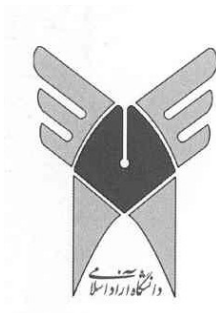


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد علوم و تحقیقات تهران

رساله دکتری در رشته مهندسی منابع طبیعی - شیلات ( *Ph.D* )

موضوع  
بررسی پراکنش ، رشد و تولید مثل کرمهای پرتار خانواده نرئیده در منطقه کشندی  
بندرعباس و تاثیر گونه غالب بر رسیدگی جنسی مولدین میگوی سفید هندی  
( *Fenneropenaeus indicus* )

استاد راهنما  
دکتر غلامحسین وثوقی

استاد مشاور  
دکتر عباس متین فر

نگارنده

علیرضا سالارزاده

سال تحصیلی ۱۳۸۷ - ۱۳۸۶

## سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می دانم از زحمات کلیه اساتید ارجمندم ، خصوصاً جناب آقای دکتر غلامحسین وثوقی استاد راهنما و نیز جناب آقای دکتر عباس متین فر استاد مشاور که به حق در طول دوران تحصیل و نیز انجام این پروژه نهایت لطف و همکاری را با اینجانب داشته و بدون راهنمایی های این بزرگواران قطعاً انجام چنین کاری میسر نمی بود ، نهایت امتنان را داشته باشم .

تقدیم به

روح بلند شادروان ، استاد فقید رشته شیلات دکتر امین کیوان  
روحش شاد



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	مقدمه
۳	فصل اول
۴	جایگاه جانورشناسی کرمهای پرتار
۹	خصوصیات ظاهری کرمهای پرتار
۱۰	ریخت شناسی کلی (general morphology)
۱۷	برخی خصوصیات زیست شناسی کرمهای پرتار
۱۹	فصل دوم
۱۹	پیشینه تحقیق در زمینه های مختلف کرمهای پرتار
۴۶	فصل سوم
۴۷	منطقه مورد مطالعه
۴۷	الف) بررسی پراکنش کرمهای پرتار خانواده نرئیده ....
۴۷	۱-۳: مواد و روشها
۵۵	ب) بررسی نقش کرمهای پرتار در رسیدگی جنسی .....
۵۵	۲-۳: مواد و روشها
۶۱	فصل چهارم: نتایج
۶۲	۱-۴: وضعیت پراکنش کرمها
۶۶	۲-۴: شناسایی خانواده، جنس و گونه کرم
۶۸	۳-۴: وضعیت مواد آلی در ایستگاههای مختلف
۶۹	۴-۴: جنس بستر مناسب رشد کرم
۷۱	۵-۴: نوع تغذیه مناسب کرم
۷۲	۶-۴: تاثیر تیمارهای مختلف تغذیه ای در رسیدگی جنسی میگوی سفید هندی
۷۵	فصل پنجم: بحث، نتیجه گیری و پیشنهاد
۷۶	بخش اول: بحث

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۸۰	بخش دوم : نتیجه گیری
۸۲	بخش سوم : پیشنهادات
۸۴	منابع
۹۲	پیوست ها
۹۸	چکیده انگلیسی

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۶۲	جدول ۱-۴ : تعداد نمونه های بدست آمده در پاییز ۸۵ در ایستگاهی مورد نمونه برداری
۶۲	جدول ۲-۴ : تعداد نمونه های بدست آمده در زمستان ۸۵ در ایستگاهی مورد نمونه برداری
۶۲	جدول ۳-۴ : تعداد نمونه های بدست آمده در بهار ۸۶ در ایستگاهی مورد نمونه برداری
۶۳	جدول ۴-۴ : تعداد نمونه های بدست آمده در تابستان ۸۶ در ایستگاهی مورد نمونه برداری
۶۷	جدول ۵-۴ : درصد مواد آلی ( کربن آلی ) اندازه گیری شده در پلات های مختلف هر ایستگاه
۷۰	جدول ۶-۴ : انواع تیمارهای خاک استفاده شده جهت نمونه های کرم پرتار
۷۱	جدول ۷-۴ : انواع تیمارهای تغذیه ای آزمایش شده بر روی نمونه کرمهای پرتار بر روی بستر شنی گلی
۷۲	جدول ۸-۴ : میانگین وزن ابتدایی و وزن نهایی در هر تیمار آزمایشی
۷۲	جدول ۹-۴ : خلاصه داده های بدست آمده از مطالعه تیمارهای مختلف تغذیه ایی

## فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۸	نمودار ۱-۱ : نمودار تقسیم بندی جانور شناسی کرمهای پرتار اکتباس شده از Rouse & Pleijel ( ۲۰۰۱ )
۹	نمودار ۲-۱ : نمودار تقسیم بندی جدید کرمهای پرتار اکتباس شده از Rouse و Fauchald ( ۱۹۹۷ )
۲۹	نمودار ۱-۲ : تقسیم بندی کرمهای پرتار بر اساس انواع مختلف اندام دهانی اکتباس شده از Rouse و Fauchald ( ۱۹۹۷ )
۶۳	نمودار ۱-۴ : پراکنش نمونه ها در پاییز ۸۵
۶۳	نمودار ۲-۴ : پراکنش نمونه ها در زمستان ۸۵
۶۴	نمودار ۳-۴ : پراکنش نمونه ها در بهار ۸۶
۶۴	نمودار ۴-۴ : پراکنش نمونه ها در تابستان ۸۶
۶۵	نمودار ۵-۴ : پراکنش فصلی کرمهای پرتار در منطقه کشندی بندرعباس
۶۵	نمودار ۶-۴ : پراکنش کرمهای پرتار در ایستگاههای مختلف در دوره نمونه برداری
۶۹	نمودار ۷-۴ : درصد مواد آلی اندازه گیری شده در پلات های مختلف هر ایستگاه
۷۰	نمودار ۸-۴ : درصد بقاء کرمها در تیمارهای مختلف خاک

## فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۵	شکل ۱-۱ نمونه ایی از کرم پرتار ساکن
۵	شکل ۲-۱ تصویر از یک کرم پرتار ساکن درون تیوب
۶	شکل ۳-۱ تصاویر سه نمونه از تیوب کرمهای پرتار از گروه ساکن
۱۱	شکل ۴-۱ : تصویر قسمت های مختلف بدن یک کرم پرتار از سطح پشتی و نیز جزئیات یک بند در برش عرضی
۱۱	شکل ۵-۱ : تصویر قسمت های مختلف بدن یک کرم پرتار از سطح شکمی
۱۲	شکل ۶-۱ : جزئیات اندامهای مختلف در ناحیه سر یک کرم پرتار
۱۳	شکل ۷-۱ : اندامهای مختلف ناحیه سر یک کرم پرتار در سه خانواده Goniadidae ، Lumbrineridae ، Amphinomidae
۱۴	شکل ۸-۱ : جزئیات هر بند بدن کرم پرتار در برش عرضی
۱۴	شکل ۹-۱ : تصویر پاراپوذهای دو شاخه یا biramous
۱۵	شکل ۱۰-۱ : تصویر پاراپوذهای یک شاخه یا uniramous
۱۵	شکل ۱۱-۱ : تصویر مژک مرکب
۱۶	شکل ۱۲-۱ : تصویر مژک مویی
۱۶	شکل ۱۳-۱ : تصویر مژک پر مانند
۱۶	شکل ۱۴-۱ : تصویر مژک دنداندار
۱۶	شکل ۱۵-۱ : تصویر مژک چنگال شکل
۱۶	شکل ۱۶-۱ : تصویر مژک بلند ، باریک و نوک تیز
۱۶	شکل ۱۷-۱ : تصویر مژک قلاب مانند
۲۳	شکل ۱-۲ : الگوی تغذیه ایی Arenicola در محیط های طبیعی زندگی این کرم
۲۴	شکل ۲-۲ : نحوه گرفتن غذا توسط کرم پرتار Terebellid
۲۵	شکل ۳-۲ : الگوی گرفتن غذا توسط کرمهای پرتار Spionidae
۲۵	شکل ۴-۲ : نمونه ایی از کرم پرتار Spionid که از تیوب بیرون آورده شده است
۲۷	شکل ۵-۲ : جزئیات رادیولا ( radiole ) یک Sabellid با چهار جفت بالچه فرعی
۲۷	شکل ۶-۲ : تصویر گونه Sabellidae australis بزرگترین و متداول ترین نمونه Sabellid

## فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۲۸	شکل ۷-۲: تصویر گونه <i>Riftia pachyptila</i> بزرگترین نمونه <i>Siboglinidae</i>
۳۰	شکل ۸-۲: خرطوم محوری ساده قابل معکوس یا واژگون شدن در <i>Phyllodocida</i>
۳۲	شکل ۹-۲: تصویر خرطوم در خانواده گلیسیریده
۳۲	شکل ۱۰-۲: تصویر ساختار آرواره ها در گلیسیریده
۳۳	شکل ۱۱-۲: جزئیات سر در خانواده نرئیده (تصویر بالا) ، دندانهای حلقی و آرواره ها در نرئیده ها (تصویر پایین)
۳۴	شکل ۱۲-۲: تصویر دندانهای حلقی در نمای دیگر از یک نرئیده
۳۴	شکل ۱۳-۲: مشخص شدن آرواره ها از ناحیه سطح پشتی بدن یک نرئیده کوچک
۳۵	شکل ۱۴-۲: تصویر خرطوم محوری قابل واژگون شدن در گونه <i>Phyllodoce novohollandiae</i>
۴۱	شکل ۱۵-۲: تصاویر بالا، رفتار ازدحام کردن (Swarming) اپیتوکی ها در کرمهای پرتاردر وضعیت های مختلف
۵۳	شکل ۱-۳: تصویر پلات نمونه برداری
۵۵	شکل ۲-۳: تصویر جلبک اینترمورفا در ساحل بندرعباس
۵۵	شکل ۳-۳: تصویر جلبک گراسیلاریا از ساحل بندرعباس
۵۶	شکل ۴-۳: تصویر نمونه میگوهای نگهداری شده در تانک های سیاه رنگ
۵۷	شکل ۵-۳: تصویر نرم تن ملوک ( <i>Solen vagina</i> ) جمع آوری شده از خور جاسک
۵۷	شکل ۶-۳: تصویر اسکوئیدهای تهیه شده از صیادان جاسک
۵۸	شکل ۷-۳: تصویر کرمهای پرتار جمع آوری شده ساحل بندرعباس
۵۸	شکل ۸-۳: تصویر نحوه قطع پایه چشمی میگوهای مورد آزمایش
۵۹	شکل ۹-۳: تصویر تانک های تخم کشی با پوشش مشکی
۵۹	شکل ۱۰-۳: تصویر میگوی ماده نگهداری شده در تانک تخم کشی
۶۵	شکل ۱-۴: تصویر جزئیات ناحیه سر کرم برداشت شده منطقه کشندی بندرعباس
۶۶	شکل ۲-۴: نمونه کرم پرتار منطقه کشندی بندرعباس
۶۸	شکل ۳-۴: نمونه مژک مرکب در نمونه بدست آمده از منطقه کشندی بندرعباس
۶۸	شکل ۴-۴: نمونه مژک با بزرگنمایی ۲۰ در نمونه های منطقه کشندی بندرعباس

## فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۷۴	شکل ۴-۵ : نمونه میگوی سفید هندی مرحله چهار قطع پایه چشمی شده
۸۳	شکل ۴-۶ : کانال بتونی پرورش کرم پرتار
۸۳	شکل ۴-۷ : تیوب های ایجاد شده در بستر توسط کرمها

## پیوست ها

صفحه	عنوان
۹۳	پیوست شماره ۱ : خلاصه تجزیه و تحلیل آماری همبستگی بین میزان مواد آلی با نوع جنس بستر
۹۴	پیوست شماره ۲ : خلاصه تجزیه و تحلیل آماری همبستگی بین وجود کرم پرتار با نوع جنس بستر
۹۵	پیوست شماره ۳ : خلاصه تجزیه و تحلیل آماری انواع جیره های غذایی بر روی کرم پرتار به روش آنالیز واریانس یک طرفه
۹۶	پیوست شماره ۴ : خلاصه تجزیه و تحلیل آماری به روش آنالیز واریانس یک طرفه ، انواع غذاها بر روی مولدین میگوی سفید هندی



## چکیده :

پراکنش کرمهای پرتار خانواده نرئیده در منطقه کشندی شهرستان بندرعباس نشان داد ، میزان پراکنش کرمهای مزبور از سمت غرب به شرق افزایش یافته و دلیل این امر وضعیت جنس بستر و نیز زیستگاه و بستر تغذیه ای خواهد بود ، که مورد استفاده این کرمها می باشد . همچنین بررسی های انجام شده بیانگر آن است که کرمهای مزبور متعلق به خانواده نرئیدیده ( *Nereididae* ) جنس *Perinereis* و گونه *Perinereis nuntia* می باشد. از نظر جنس بستر آزمایشات نشان داد ، کرمهای خانواده مزبور عمدتاً بر روی بسترهایی که جنس بافت آن شنی سیلتی لومی باشد از بقاء بیشتری برخوردارند ، و تجزیه و تحلیل آماری جهت تعیین ضریب همبستگی پیرسون رابطه مثبت بین نوع بستر و حضور کرمها و نیز نوع بستر با میزان مواد آلی خاک را نشان داد (  $P < 0.05$  ) . از دیدگاه تغذیه ایی نیز بررسی با تیمارهای غذایی مختلف نشان داد ، کرمهای مزبور همه چیز خوار بوده، اما در شرایط طبیعی پوشش های جلبکی خصوصاً جلبک اینترمورفا ( *Enteromorpha* ) را بیشتر مورد استفاده قرار داده ، و میزان بقای کرمهای جنس ذکر شده در تیمار تغذیه ای با این جلبک ۹۳/۳٪ اختلاف معنی داری با سایر تیمارها داشته است (  $P < 0.05$  ) . همچنین در این پروژه رسیدگی جنسی و تخم ریزی میگوهای سفید هندی پرورشی در یک دوره آزمایشی ۶۰ روزه با چهار تیمار تغذیه ای بررسی گردید . تیمارها شامل ، گروه اول میگوها تغذیه شده با غذای کنسانتره مخصوص مولدین میگو ، گروه دوم با اسکوئید ، گروه سوم با گوشت نرم تن ملوک ( *Solen vagina* ) و گروه چهارم با کرمهای پرتار ( *Perinereis nuntia* ) جمع آوری شده از منطقه کشندی شهرستان بندرعباس مورد تغذیه قرار گرفتند . برای هر تیمار سه تکرار لحاظ شد ، نتایج آزمایش ها نشان داد که بیشترین میزان رشد و نمو و نیز رسیدگی گناد و میزان تخم ریزی در تیمارهای تغذیه شده با کرمهای پرتار می باشد (  $P < 0.05$  ) ، و بعد از آن میگوهای تغذیه شده با گوشت نرم تن ملوک بهترین وضعیت را داشتند ؛ این امر نشاندهنده آن است که علاوه بر شرایط محیطی ، هورمونهای درون بدن میگو و نوع تغذیه از جمله شرایط مهمی است که در رسیدگی جنسی و تخم ریزی میگوها تاثیر داشته و در کرمهای پرتار استفاده شده وجود HUFA به رسیدگی تخمدان در میگو کمک به سزایی می نماید .

**کلمات کلیدی :** میگو ، رسیدگی جنسی ، مولد ، کرم های پرتار ، نرئیدیده

## مقدمه :

کرمهای پرتار به عنوان طعمه جهت صید ورزشی و تجاری به میزان زیاد از محیط های طبیعی ، خوریات و سواحل جمع آوری می شوند ؛ تاکنون حدود ۱۰۰۰۰ گونه از آنها شناسایی شده است (Rouse & Pleijel 2001) . کرمهای پرتار به عنوان یکی از بی مهره گان دریایی نقش مهمی را در زنجیره غذایی در محیط های اقیانوسی و بسترهای آبی داشته ، و بسیاری از ماهیان تجارتي به کرمهای دریایی به عنوان غذا از مراحل جوانی و همچنین مرحله بلوغ در طول چرخه زندگی اشان نیاز دارند . در اکثر مواقع این موجودات بدلیل کوچک بودن به چشم نیامده لذا همواره فراموش می شوند ؛ در حالی که همیشه بیشترین ارتباط را با حیات سایر آبزیان دارند . اهمیت و نقش کرمهای پرتار به عنوان یک منبع پروتئینی مهم در توسعه تکثیر و پرورش سخت پوستان به مراتب بیشتر است ؛ امروزه مشخص شده است کرمهای پرتار یک منبع مناسب مواد مغذی خصوصاً از گروه اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره ( HUFA ) بوده ، که در رسیدگی تخمدان میگوهای پرورشی نیاز بوده ، و فاکتورهای ضروری جهت بلوغ تخمدان را تامین می نمایند . علاوه بر این کرمهای مزبور به عنوان غذای زنده در تغذیه لاروهای ماهیان پرورشی نیز از اهمیت به سزایی برخوردار هستند . در طبیعت کرمهای دریایی پرتار منبع مواد مغذی جهت لاروهای ماهیان بوده و اسیدهای چرب ضروری و دیگر مواد مغذی ، که جهت رشد و بقاء لاروها نیاز می باشند را تامین خواهند نمود .

در مجموع در کشور ما ایران با توجه به توسعه صنعت تکثیر و پرورش آبزیان و اهمیت تامین مولدین در مزارع ، با استفاده از آبزیان پرورشی در کارگاهها ، به جای صید مولد از منابع طبیعی ( دریا ) ، ضرورت بلوغ مولدین جهت استفاده در کارگاههای تکثیر از اهمیت خاصی برخوردار است . در همین راستا امروزه این کار با تغذیه نمودن نمونه های پرورشی آبزیان تا سن بلوغ و با کمک غذاهایی از جمله کرمهای دریایی پرتار صورت می پذیرد ، ولی متأسفانه تنها در کشور بیولوژی و اکولوژی این کرمها که حاصل استخراج از منابع خارجی است مورد بررسی قرار گرفته ، و کار عملی در زمینه تکثیر و یا پرورش این کرمها انجام نشده است .

در این پروژه سعی شده است پراکنش این کرمها در منطقه کشندی نوار ساحلی شهرستان بندرعباس بررسی ، سپس گونه غالب مورد شناسایی قرار گرفته ، جنس بستر مناسب رشد این کرمها ، الگوی تغذیه ای و نیز غذای ترجیحی آنها در ساحل بندرعباس تعیین گردد . در خاتمه نیز اثر کرمهای مزبور بر رسیدگی جنسی میگوهای پرورشی سفید هندی که گونه مورد استفاده در صنعت تکثیر میگو در استان هرمزگان می باشد ، بررسی گردیده است.

# فصل اول

- جایگاه جانورشناسی کرمهای پرتار
- خصوصیات ظاهری کرمهای پرتار
- ریخت شناسی کلی ( general morphology )
- برخی خصوصیات زیست شناسی کرمهای پرتار

### جایگاه جانورشناسی کرمهای پرتار:

کرمهای حلقوی (Annelida) یک گروه عمومی از کرمهایی هستند که بند بند بوده و در سرتاسر جهان از عمیق ترین رسوبات دریایی تا خاکهای پارکهای شهری و یا باغچه خانه ها یافت خواهند شد. تا قبل از قرن بیستم کرمهای حلقوی را در سه گروه عمده تقسیم نموده اند که عبارتند از: پرتاران (Polychaeta)، کم تاران (Oligochaeta) یا کرمهای خاکی و زالوها (Hirudinea). کرمهای خاکی و زالوها گروههای شناخته شده ای برای بیشتر مردم بوده، اما پرتاران بیشترین تنوع را در کرمهای حلقوی داشته و تقریباً در هر نوع زیستگاه دریایی از پوشش های جلبکی مناطق بین جزر و مدی گرفته تا اعماق پایین تر نیز یافت می شوند، گروههایی از کرمهای پرتار پلاژیک قدرت شناگری و یا غوطه وری داشته و از پلانکtonها تغذیه می کنند. تعداد کمی نیز در آب شیرین و اطراف مناطق مرطوب زیستگاههای خشکی یافت می شوند. اخیراً حدود ۱۰۰۰۰ گونه از کرمهای پرتار با نامهای مترداف زیادی شناسایی شده، و از نظر طبقه بندی پوشش دادن گروههای باقی مانده ثابت و پایدار نیست (Rouse & Pleijel 2001).

کمتران و زالوها شامل چندین هزار گونه بوده، و نمونه های دارای نقش و نگار کمتر به گروه کم تاران (Siddall et al 2001) یا مژه داران (Martin 2001) تعلق دارند. کرمهای قاشقی (Echiura) را نیز زمانی وابسته به کرمهای آنالید می دانستند (Sedgwick 1898)، و در گذشته برای چندین سال جزو آنالیدها بوده اند (Newby 1940). اکنون مدارک و دلایل نشان می دهد که آنها در حقیقت آنالید هستند (McHugh 1997; Hessling & Westheide 2002). هرچند که آنها در داخل گروههایی قرار گرفته اند که تصمیم گیری درباره آنها انجام نشده است. شاخه جلوتر Pogonophora و Vestimentifera اخیراً به تنهایی در نظر گرفته شده و به روشنی جزء گروهی هستند که اکنون با نام اصلی Siboglinidae شناخته شده اند (Bartolomaeus 1995; Nielsen. et al. 1995; Rouse & Fauchald 1995).

تا چند سال اخیر از سیستمی استفاده می شد که پلی کت ها را به Errantia و Sedentaria تقسیم می نمود. ضروری است که یک سیستم باید بتواند به سهولت هدف واقعی روابط تکاملی را نمایش یا شرح دهد. این طبقه بندی در ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ بوسیله فردی که پلی کت ها را در ۲۲ رسته بدون هیچ گونه رابطه واضحی بین آنها تقسیم می نمود پایه گذاری شد (Fauchald & Rouse 1997).

تقسیم بندی کرمهای پرتار به دو رسته Errantia و Sedentaria بر اساس ویژگیهای ظاهری انتهای قدامی (جلویی) پلی کت ها و زیستگاه زندگی گونه ها می باشد.

مشخصات پلی کت های Errantia (مهاجر یا متحرک) عبارتند از:

(۱) تعداد بیشتری بندهای بدنی دارند.

۲) تعداد کمی از ضمائم قدامی که به صورت پالپ ( palps ) ، آنتن یا شاخک های حسی ( Cirri ) تتناکل و غیره متمایز شده اند دارند.

۳) بیشتر زندگی آزاد با زیستگاههای متفاوتی دارند

۴) همه پلی کت ها در این گروه دارای آرواره های توسعه یافته می باشند . لاشه خوار یا شکارچی هستند ( از گیاهان یا حشرات تغذیه می کنند ) .

مشخصات پلی کت های Sedentaria ( ساکن یا غیر متحرک ) عبارتند از :

۱) تعداد بند بدنی محدود است

۲) بدن ممکن است به دو ناحیه متفاوت تقسیم شده باشد

۳) ضمائم قدامی ممکن است وجود نداشته باشد ، یا ضمائم کوچکتر در تعداد محدودی وجود داشته باشد. ۴) پاراپودهای کوتاه مرتبط با لوله سازی یا نقب زدن در زیستگاه دارند

۵) معمولاً پسماند خوار ( Deposit ) یا پالایشگر ( Filter-feeder ) می باشند (از رسوبات تغذیه می کنند ) .

شکل های ۱-۱ و ۲-۱ دو نمونه از کرمهای پرتار Sedentary را نشان می دهد .



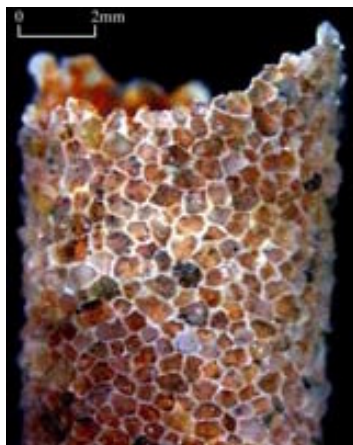
شکل ۲-۱ تصویر از یک کرم پرتار ساکن درون تیوب



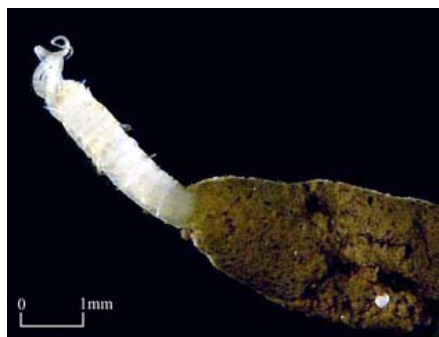
شکل ۱-۱ نمونه ایی از کرم پرتار ساکن

پلی کت های ساکن یا غیر متحرک ( Sedentary ) ، ساکن تیوب یا دالان :

در پلی کت های ساکن پروستومیوم ، خرطوم و چشم ها یا تحلیل رفته و یا وجود ندارند . بیشتر آنها در دالانها یا تیوب هایی که خودشان در گل یا شن بستر دریا می سازند زندگی می کنند . تیوب ها یا دالانها مستقیم یا U شکل با دو منفذ باز می باشند . غدد روی سطح شکمی بندها مواد سازنده یا تشکیل دهنده تیوب ها را ترشح می نمایند . تیوب ها یا لوله ها ممکن است از جنس کلسیمی ، غشایی ، نقب های لایه ای موکوسی ساده یا مرکب از دانه های شن و دیگر مواد خارجی سیمان شده با یکدیگر باشند . شکل ۱-۳ اشکال مختلف تیوب در سه خانواده از کرمهای پرتار ساکن را نشان می دهد .



Sandy Tube of Pectinariidae



Ampharetidae

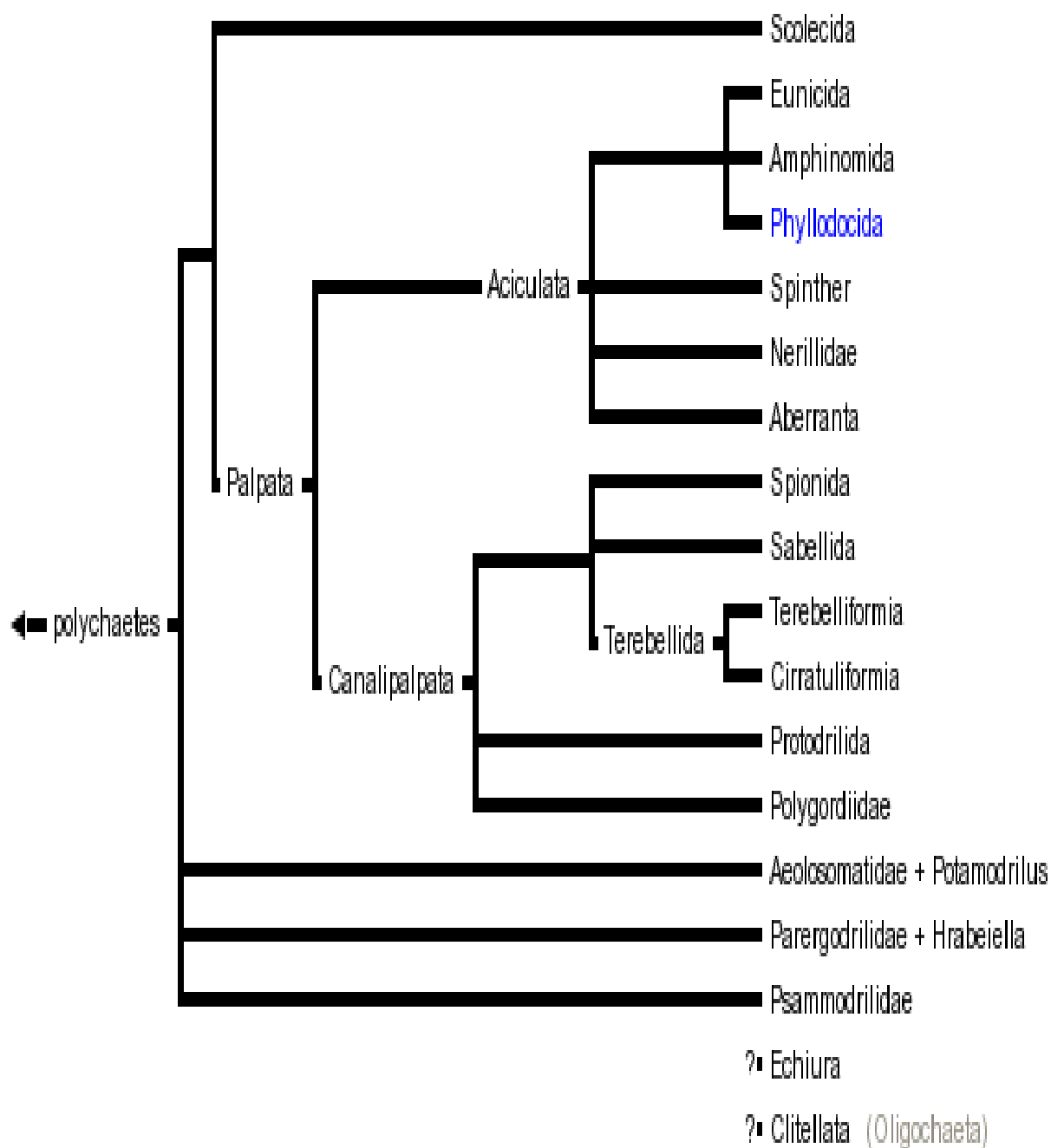


Maldanidae

شکل ۱-۳ تصاویر سه نمونه از تیوب کرمهای پرتار از گروه ساکن

پلی کت ها ساکن یا غیر متحرک مانند پلی کت های متحرک ( Errant ) شنای فعال ندارند ، بنابراین تیوب یا لوله جهت حفاظت آنها از شکارچیان مهم می باشد . هر نوع اختلال یا مزاحمت ( یا آشفتگی ) صیادان یا طعمه در آب اطراف می تواند به لوله ( تیوب ) منتقل شود . از میان منفذ باز تیوب ، ساکنین تیوب می توانند آب تمیز و اکسیژن دهی شده را از بالای سطح گل و شن دریافت نمایند . بسیاری از ساکنین تیوب ها زیبا با رنگ هایی مانند قرمز ، صورتی ، سبز یا رنگین کمانی هستند . پاراپوذهای آنها معمولاً کوچک و کوتاه یا با ردیف هایی از موهای کتینی ( satae ) قلاب شکل جهت گرفتن حاشیه های تیوب می باشد . بخش قدامی تیوب آنها به طرز استادانه ای جهت تغذیه و تنفس ساخته شده است . Sabellids و Serpulids تتناکل های پروستومیال ( Prostomial ) آنها به شکل یک تاج منشعب پر مانند توسعه یافته که اصطلاحاً Radioles نامیده می شود . تتناکل های

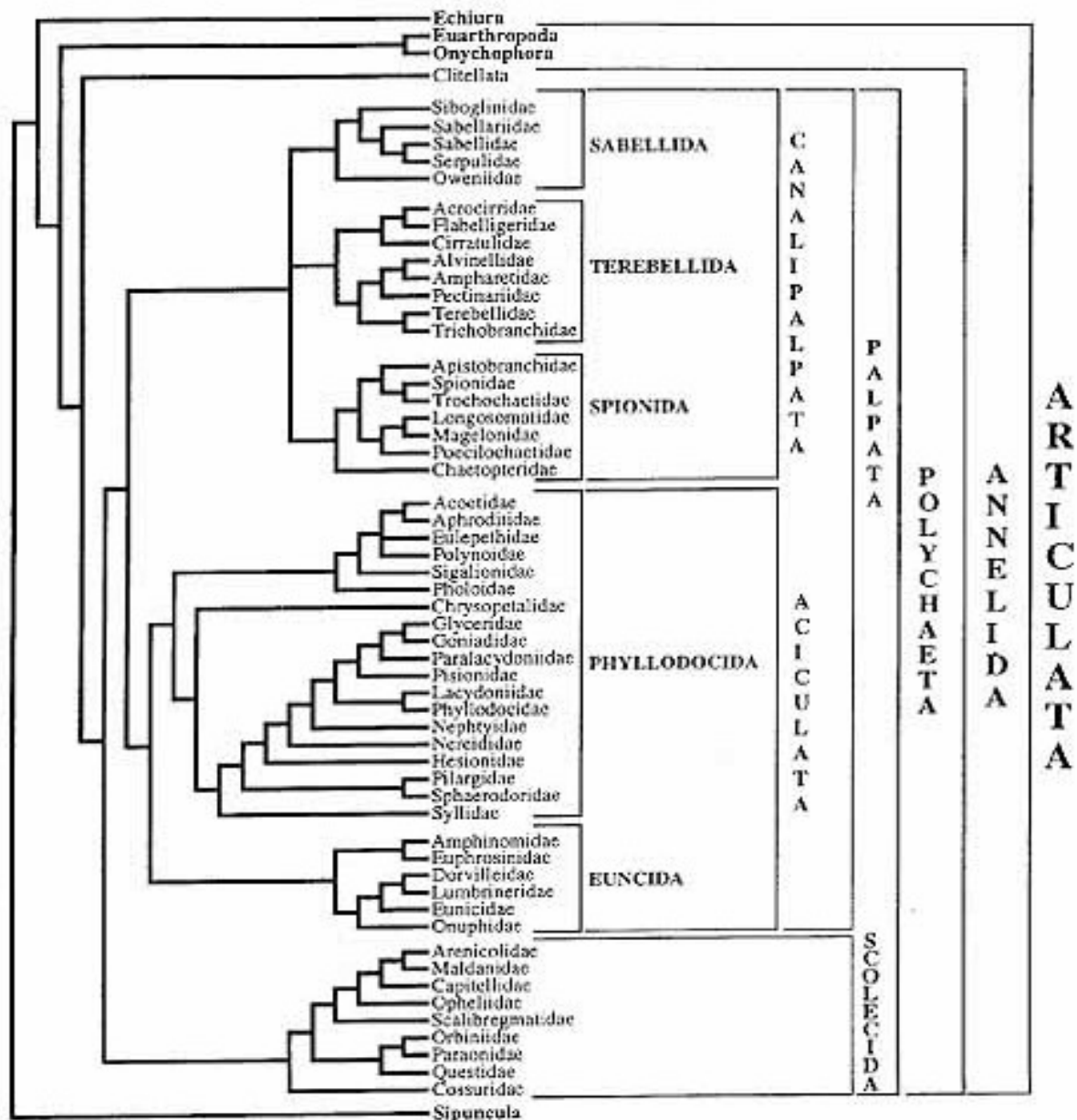
پروستومیال Terebellids بلند ، رشته ای و قابل گسترش و گسترده شدن می باشند . غذا بوسیله ارتعاش مژه ها در یک شیار که در امتداد هر رشته قرار دارد حرکت و به دهان خواهد رسید . تجزیه و تحلیل های پوششی ( ظاهر کرمهای پرتار ) انجام شده بر روی آنالیدا و گروههای دیگر منجر به طبقه بندی جدیدی از پلی کت ها شده است ( Fauchald & Rouse 1997 ) ، بر این اساس آنها به دو گروه اصلی Scolecida و Palpata تقسیم می شوند ، Scolecida گروه کوچکی کمتر از ۱۰۰۰ گونه بوده ، که همه حفار بوده ( نقب زن هستند ) و یک شکل دیگر بدن آنها یادآور کرمهای خاکی است . Palpata شامل اکثریت کرمهای پرتار بوده و به دو دسته Aciculata و Canalipalpata تقسیم می شوند . Aciculata تقریباً شامل نیمی از گونه های کرمهای پرتار بوده و به میزان زیادی شامل گروه متحرک ( Errantia ) از طبقه بندی قدیم می باشند . شاخص این گروه داشتن موهای کتینی ( Chaetae ) حفاظتی داخلی یا Aciculae در شبه پاها یا پاراپودها خواهد بود . این دسته اکثر گروههایی مانند Phyllodocida و Eunicida را شامل شده که گرایش به تحرک داشته و چشم ها در آنها توسعه خوبی دارند و پاراپودها جهت حرکت سریع توسعه یافته اند . Canalipalpata یک گروه با بیش از ۵۰۰۰ گونه بوده که بواسطه داشتن ساختار پالپ شیار دار بلند یا طولانی که در تغذیه استفاده می شود تشخیص داده خواهند شد . Canalipalpata به Sebellida ، Spionida و Terebellida تقسیم می شود ، بیشتر اعضا این گروهها در تیوپ ها زندگی نموده و با استفاده از پالپ ها به طرق مختلف تغذیه می نمایند . نمودار ۱-۱ تقسیم بندی اجدادی کرمهای پرتار را از دیدگاه Rouse & Pleijel ( ۲۰۰۱ ) نشان می دهد :



نمودار ۱-۱ : نمودار تقسیم بندی اجدادی کرمهای پرتار اقتباس شده از Rouse & Pleijel (۲۰۰۱)

علاوه بر تقسیم بندی نشان داده شده در شکل ، تقسیم بندی کلی و کامل تر کرمهای پرتار که توسط Rouse و Fauchald (۱۹۹۷) انجام شده ، در نمودار ۱-۲ به شکل درختی نشان داده شده است .





Classification of Rouse and Fauchald (1997).

نمودار ۲-۱ : نمودار تقسیم بندی جديد کرمهای پرتار اقتباس شده از Rouse و Fauchald (۱۹۹۷)

### خصوصیات ظاهری کرمهای پرتار :

دو ویژگی مهم کرمهای پرتار عبارتند از ، بند بند بودن Segmentation و Chaetae که در زیر هر یک بطور کامل تشریح گردیده است :

۱-متامریسم یا بند بند بودن ( Metamerism یا Segmentation ) :

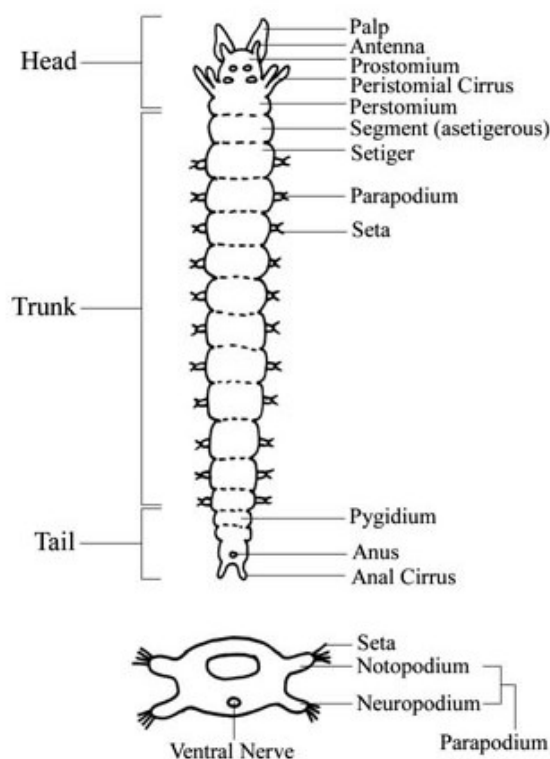
آنالیدا سه ناحیه بدنی داشته ، بدن شامل واحدهای تکرار شده ایی است که بند نامیده می شود . ریشه فرانسوی استفاده شده کلمه Annelides ( Lamarck 1802 ) از کلمه لاتین anellus به معنی حلقه های کوچک بر می گردد که در منابع به معنی وجود بندهایی شبیه حلقه می باشد . هر بند اساساً بوسیله یک دیواره ( Septa ) به دو بند همجوار محدود شده و دارای حفره ای پر شده از سیال بوده که اصطلاحاً سلوم ( Coelom ) خوانده می شود . ساختارهایی همچون اندامهای دفعی ، حرکتی و تنفسی در هر بند تکرار می گردد ؛ بندها به تناوب و پی در پی در آنالیدا تشکیل شده و در مدت توسعه یافتن از ناحیه رشد که در بخش خلفی انتهای بدن واقع شده تثبیت خواهند گردید ، بنابراین جوان ترین بند بدن یک کرم آنالیدا همیشه خلفی ترین آنها خواهد بود . تنها بخشی از بدن آنالیدا که بند نداشته ، سر و یک ناحیه قبل از بند آخر در انتهای بدن که Pygidium نامیده می شود ؛ سر شامل دو بخش Prostomium و Peristomium بوده و ناحیه قبل از بند Pygidium ناحیه ایی است که بندهای جدید در مدت رشد از این ناحیه بوجود خواهند آمد .

## ۲- Chaetae :

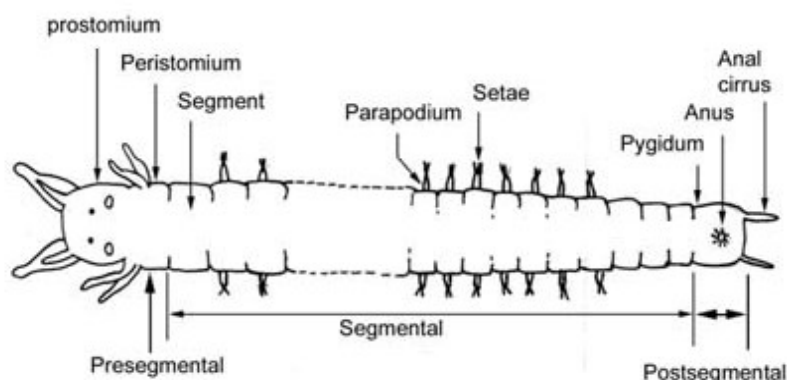
یک مشخصه مهم آنالیدا ساختارهایی است که Chaetae و نیز Setae می شود ؛ Chaetae مجموعه های کتینی با دیواره های استوانه ایی نازک بوده که بوسیله اسکلت پروتئینی نگه داشته شده اند . آنها بوسیله سلولهای اپیدرمی خاصی از پوشش مرزی بدن ( Microvillar ) تولید شده و بنابراین همانند ساختارهای کوتیکولار در درون فولیکولهای اپیدرمی توسعه می یابند . Chaetae ها تنوع زیادی ، از رشته های بلند نازک ( یا Chaetae مویی ) تا اشکال قلاب مانند دارای چندین سر را از خود نشان می دهند . علاوه بر آنالیدا Chaetae در Echiura و Brachiopoda نیز یافت می شود ؛ لذا این خود گواه خوبی است که آنها گروههای پایین تر را درون آنالیدا تشکیل می دهند ( Hessling & McHugh 1997 ; Westheide 2002 ) .

## ریخت شناسی کلی ( general morphology ) :

بدن پلی کت ها به سه قسمت سر ، تنه و دم تقسیم می شود . در شکل ۱-۴ بخش های مختلف بدن یک کرم پرتار از سطح پشتی و نیز در برش مقطع عرضی بدن کرم نشان داده شده ، همچنین شکل ۱-۵ جزئیات بدن این کرمها را از سطح شکمی نشان می دهد .



شکل ۴-۱: تصویر قسمت های مختلف بدن یک کرم پرتار از سطح پشتی و نیز جزئیات یک بند در برش عرضی

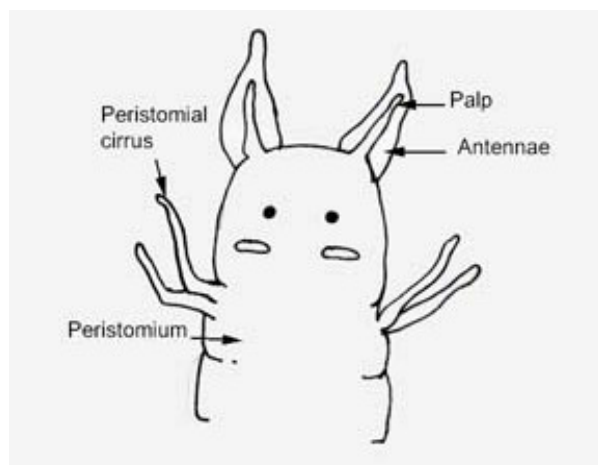


شکل ۵-۱: تصویر قسمت های مختلف بدن یک کرم پرتار از سطح شکمی

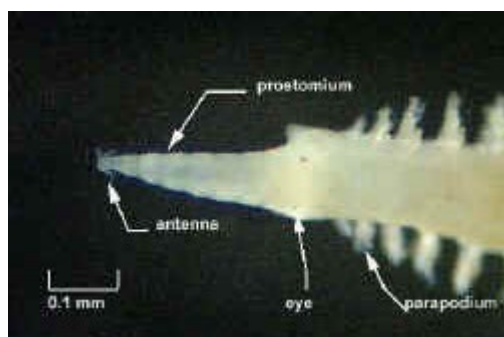
۱) سر شامل قسمت های زیر خواهد بود :

a) پروستومیوم (Prostomium) : یک قسمت پیش بند بدن در قسمت قدامی به سمت دهان بوده و معمولاً مشخص و ممکن دارای ضمائم باشد. در بعضی از خانواده ها ممکن است پروستومیوم با پریستومیوم (Peristomium) و نخستین بند در هم آمیخته شده باشد (جوش خورده باشد) ؛ البته به سختی می توان در صد آمیخته شدن یا جوش خوردن را تعیین نمود ، چون ارزش این خصوصیت تاکسونومیک پایین است. ضمائم پروستومیوم شامل آنتن ها و پالپ ها (Palps) هستند. بعضی از گونه ها یک یا دو جفت چشم روی پروستومیوم دارند. آنتن ها از میان یک ریشه واحد مستقیماً از مغز

منشاء می گیرند . پالپ ها دارای ریشه زوج ( دوتایی ) بوده و هم از مغز یا از حلقه دور مری ( Circumesophageal ) منشاء خواهند گرفت ( Akesson 1963; Orrhage 1966 ) . آنتن ها اندامهای حسی هستند ، پالپ ها هم ممکن است نقش حسی را داشته باشند اما در حقیقت ضمامی بوده که برای تغذیه کردن استفاده می شوند . موقعیت قرار گیری پالپ ها نیز متغیر است . آنها می توانند در وضعیت شکمی یا پشتی یا از جلو به پس سر قرار گیرند . موقعیت یا عمل پالپ ها یک خصوصیت مهم تاکسونومیک ( طبقه بندی ) است .



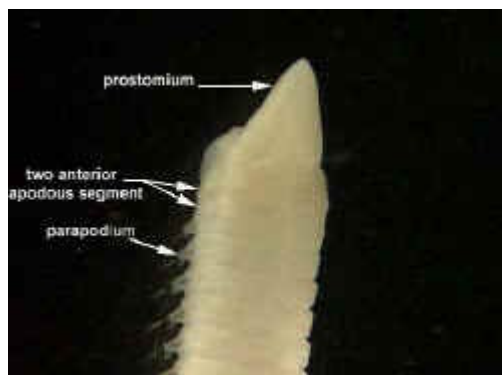
شکل ۱-۶: جزئیات اندامهای مختلف در ناحیه سر یک کرم پرتار



Goniadidae



Amphinomidae



Lumbrineridae

شکل ۱-۷: اندامهای مختلف ناحیه سر یک کرم پرتار در سه خانواده Lumbrineridae ، Amphinomidae ، Goniadidae  
اقتباس از موزه علوم طبیعی لندن

(b) پرستومیوم (Peristomium): نخستین فاصله بعد از پرستومیوم در ناحیه اطراف دهان بوده که شامل تازک های حسی (tentacular cirri) و خرطوم خواهد بود. ساختار پرستومیوم شامل ساختاری مشتق شده از زمان لاروی است و یک یا چند بند واقعی را شامل می شود. پرستومیوم ممکن است تنها دارای یک جفت از تازک (Cirri) پشتی را که تازک پرستومیوم نامیده می شود در بر داشته، و سایر بندهای جوش خورده ممکن است بقایای پاراپودی که تازک های حسی (tentacular cirri) نامیده می شود را شامل شوند. در Hesionidae تعداد تازک های حسی از یک تا چهار جفت متغیر است، در خانواده های دیگر اساساً تعداد تازک های حسی ثابت می باشد.

(c) حلق (pharynx): قسمت قدامی دستگاه گوارش بوده که جهت تغذیه و بعضی اوقات نقب زدن استفاده می شود. بیشتر پلی کت ها دارای حلق واژگون شدنی (Eversible pharynx) خواهند بود.

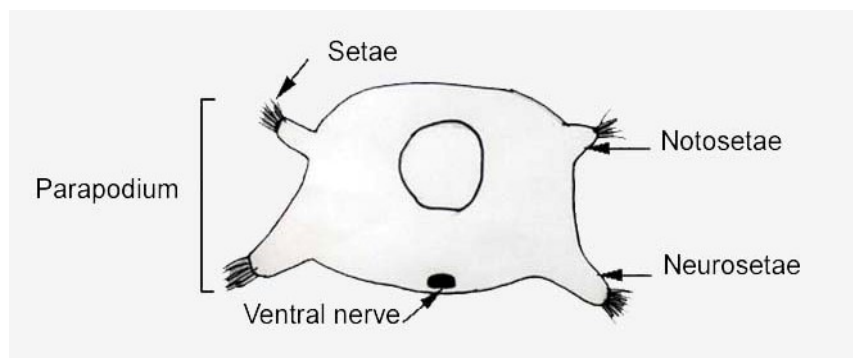
حلق واژگون شدنی بخشی از دستگاه گوارشی قدامی بوده، و خصوصیات ظاهری حلق نیز در خانواده های مختلف متغیر است. آرواره ها، دندانها یا دیگر ساختارهای کتینی مرتبط با انتهای قدامی حلق وجود دارد. این ویژگی یک خصوصیت مفید در طبقه بندی پلی کت ها می باشد.

در کرمهای پرتار متحرک (Errantia) حفره دهانی واژگون شدنی به شکل یک خرطوم بوده که ممکن است با پاپیلا (Papillae) پوشش داده شود، و یا از ساختارهای سخت کتینی مانند دندانهای حلقی و آرواره ساخته شده باشد؛ خرطوم در این کرمها جهت تغذیه و نقب زدن استفاده می گردد. در پلی کت های پالایشگر (Filter – feeding) لوله ساز (tubicolous) حلق قابل واژگون شدن نبوده و خرطوم نیز وجود ندارد.

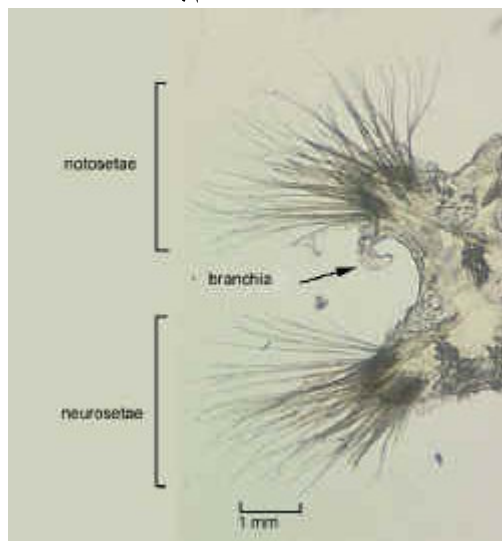
(۲) تنه: هر بند بطور کلی دارای مرکز عصبی مربوط به خودش بوده که گره یا gonglion نامیده شده و یک جفت نفریدی جهت دفع خواهد داشت.

(a) شبه پاها یا پاراپودها (Parapodia): پاراپودها ضmann مسطح شکلی در هر دو سمت بدن در هر بند بوده که جهت حرکت و تبادل گازی استفاده خواهند شد. پاراپودها در پلی کت ها می توانند به صورت دو شاخه (biramous) (شکل ۱-۹) یا یک شاخه (uniramous) (شکل ۱-۱۰) باشند،

پاراپودهای دو شاخه به دو دسته notopodia و neuropodia تقسیم می شوند ؛ در پاراپودهای یک شاخه ، پلی کت ها تنها می توانند neuropodia داشته باشند و notopodia به مرور زمان به طور قابل توجه ای کاهش یافته است ( Fauchald 1974 ) . این خصوصیت ظاهری اصلی جهت طبقه بندی خانواده های پلی کت ها می باشد . جزئیات ویژگیهای پاراپودها همچون داشتن لوب ها ( lobes ) پاراپودها یا تاژک ها ( Cirri ) خصوصیات کلیدی جهت طبقه بندی پلی کت ها در سطح جنس و گونه است . در مجموع وجود و یا عدم وجود شاخه ( branchiae ) مرتبط با پاراپودها از دیگر ویژگیهای پاراپودها می باشد :

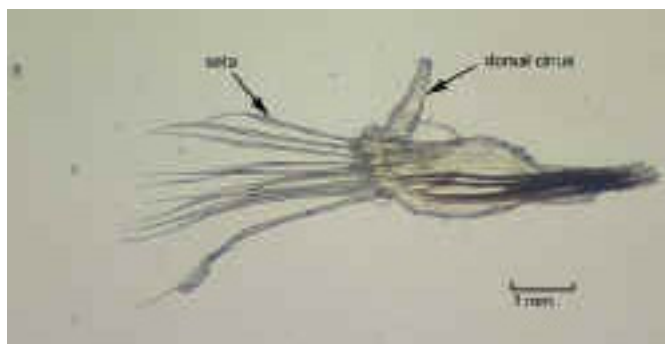


شکل ۸-۱ : جزئیات هر بند بدن کرم پرتار در برش عرضی



### Biramous parapodium

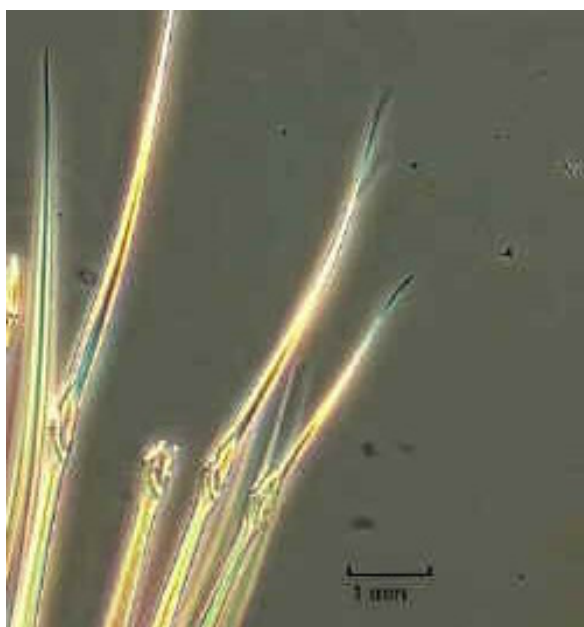
شکل ۹-۱ : تصویر پاراپودهای دو شاخه یا biramous



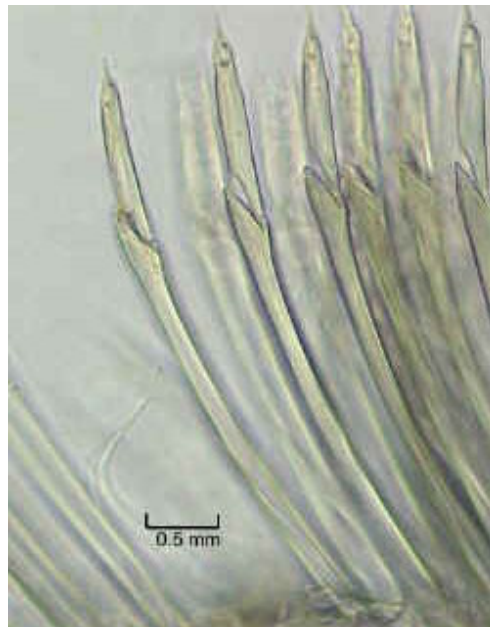
### Uniramous parapodium

شکل ۱۰-۱: تصویر پاراپودهای یک شاخه یا uniramous

(b) مژک (setae): موهای کتینی بر روی پاراپودها بوده و جهت حرکت، تغذیه و ساختن دالان یا لوله استفاده می شوند. انواع زیادی از مژک وجود دارد؛ ساده، مرکب (شکل ۱۱-۱)، مویی (capillary) (شکل ۱۲-۱)، حاشیه دار (limbate)، دو شاخه ایی (bifurcate)، سه شاخه ایی (trifurcate)، شکل پر (pinnate) (شکل ۱۳-۱)، نیزه ای شکل (harpoon)، دندانه دار یا مضرس (pectinate) (شکل ۱۴-۱) و قاشقی شکل (sepatulate) و غیره. مژکها معمولاً یک مشخصه مهم خانواده جهت شناسایی تاکسونومیک می باشد. برای مثال همه اعضای خانواده Phyllodocidae مژک های مرکب دارند



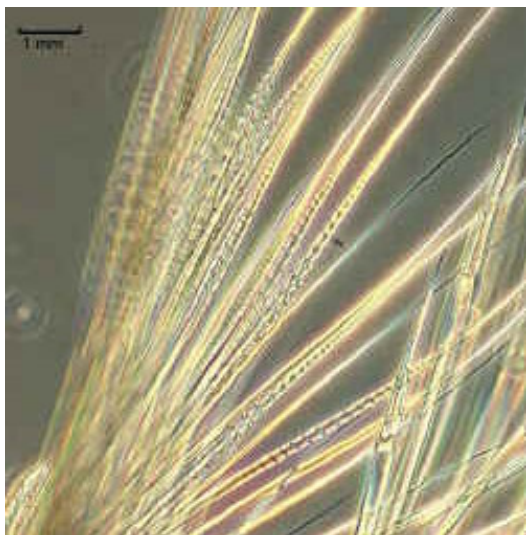
Compound setae



Acicular compound setae

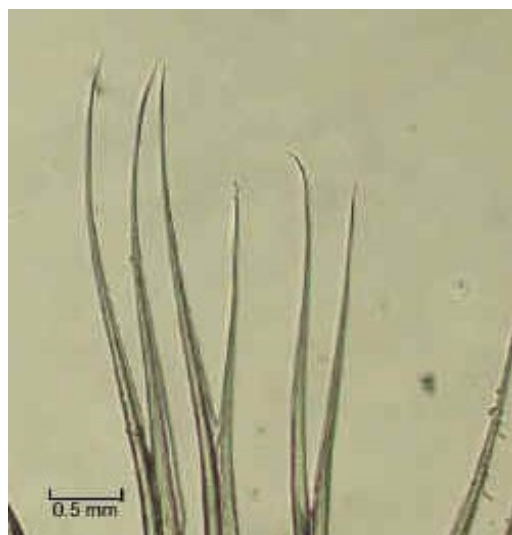
شکل ۱۱-۱: تصویر مژک مرکب





Bipennate neurosetae

شکل ۱-۱۳: تصویر مژک پر مانند



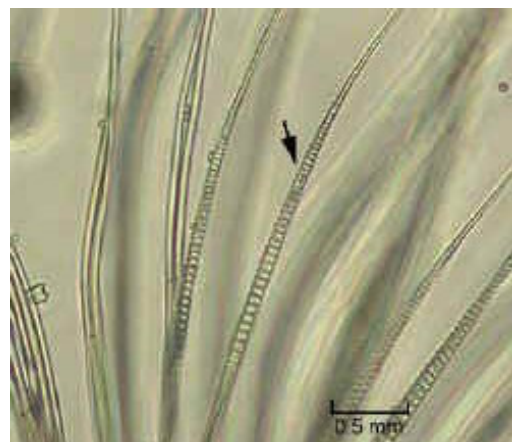
Capillary setae

شکل ۱-۱۲: تصویر مژک مویی



Forked setae

شکل ۱-۱۵: تصویر مژک چنگال شکل



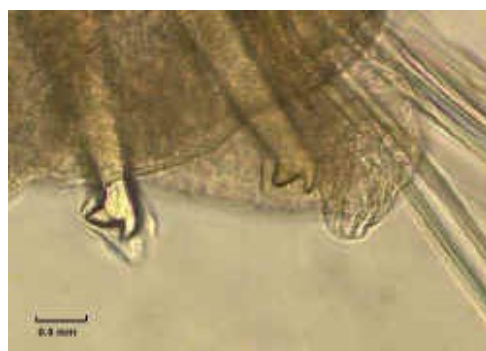
Denticulate setae

شکل ۱-۱۴: تصویر مژک دندانه دار



Hook setae

شکل ۱-۱۷: تصویر مژک قلاب مانند



Acicular setae

شکل ۱-۱۶: تصویر مژک بلند و باریک و نوک تیز

(۳) دم بخش خلفی بدن است که به صورت کوتاه شده یا مخروطی درآمده که pygidium نامیده می شود و شامل مخرج در پشت یا انتها بوده ، و ممکن است دارای تازک (cirri) در این ناحیه نیز باشند .



## برخی خصوصیات زیست شناسی کرمهای پرتار

- سیستم عصبی :

سیستم عصبی شامل مغز بوده که در پروستومیوم قرار دارد و بوسیله یک دستگاه عصبی ویژه که رابط حلقه حلقی نامیده شده ، به یک طناب عصبی شکمی و گره تحت حلقی متصل می گردد . طناب شکمی بوسیله یک پوشش ( غلاف ) فیبری احاطه شده است . این غلاف همچنین مانند یک لنگر جهت عضلاتی که پاراپودها را حرکت می دهند ایفای نقش می کند . طناب عصبی شامل دو نوع رشته های عصبی است ، عصب معمولی ( نرمال ) و اعصاب بزرگ . اعصاب بزرگ تنها زمانی که مانورهای سریع گریختن و هنگامی که حیوان نیاز به واکنش خیلی سریع دارد مهم خواهند بود . نوار عصبی شکمی در کل طول جانور امتداد یافته و چندین رشته عصبی را به هر بند خواهد داد . در کرمهای پرتار نوع مهاجر یا متحرک ( Errant ) هر بند گره های عصبی کوچک مربوط به خودش را داشته اما در بیشتر کرمهای فرم غیر متحرک یا ساکن ( Sedentary ) این گره ها وجود ندارند . همچنین با فعالیت بیشتر حیوان در طول عمر مغز آن نیز بزرگتر شده ، زیرا موجود نیاز به تفسیر داده های ورودی بیشتری از اطلاعات حسی است که می بایستی با متغیرهای بیشتر و حرکات پیچیده منطبق گردد .

- خون و گردش آن :

سیستم گردش خون بسته است ؛ بدین معنی که مجاری یا عروق خونی داشته که خون در آنها در جریان خواهد یافت . دو رگ خونی طولی اصلی وجود دارد ، یک رگ پشتی و یک رگ شکمی . عضلات مدوری در اطراف عروق خونی بوده که باعث انقباضات ریتمیک ( منظم ) شده و لذا حرکت خون در اطراف بدن را حفظ خواهند نمود . جریان خون از سر به دم در رگ پشتی و برگشت از دم به سر از طریق رگ شکمی است . در هر بند تعدادی رگهای جانبی کوچکتر وجود دارند که از رگ اصلی منشعب شده و نیازهای هر بند را تامین می کنند . خون کرمهای حلقوی ( آنالیدا ) دارای هموگلوبین بوده که همان رنگدانه تنفسی انسان است ، و این باعث می شود که خون آنها مانند خون ما به رنگ قرمز باشد .

- تبادل گازی :

تبادل گازی در تمام طول بدن حیوان انجام می شود . در اشکال متحرک ( Errant ) پاراپودها و عروق خونی مهمترین اندامها جهت تبادل گازی هستند . در گونه های غیر متحرک ( Sedentary ) در نمونه هایی که شاخک های حسی ( تنناکل ها ) داشته این عضو کار تبادل گازی را انجام خواهد داد . بعضی از گونه های کرمهای پرتار مانند *Arenicola marina* آبشش های خارجی داشته و از این طریق سطح ناحیه تنفسی خود را افزایش داده اند ؛ بسیاری از گونه هایی که ساکن نقب ها هستند ، یک جریان آب را از میان تونل های خود بوجود آورده که نه تنها به گرفتن غذا کمک می کند بلکه مقدار ثابتی از آب اکسیژن دار نیز از آن عبور خواهند نمود .

- دفع و تنظیم اسمزی :

دفع مواد متابولیکی توسط نفریدی انجام می شود ، نفریدی ها لوله های مارپیچی با مژه های زیاد به صورت خطی در سطح داخلی هستند ، که خون و مایع سلومی وارد آن شده و سپس قبل از آنکه مواد زائد از طریق سوراخ نفریدی به خارج هدایت شود ، مواد مغذی ، آب و نمک ها از آنها جدا خواهد گردید . در کرمهای پرتار مهاجر یا متحرک ( Errant ) ( و کرمهای کم تار یا اولیگوخت ) بیشتر

بندهای بدن ، به جز بند اول و آخر دارای یک جفت نفریدی هستند . در کرمهای پرتار غیر متحرک یا ساکن ( Sedentary ) تعداد نفریدی ممکن است کاهش یافته باشد ، و در *Arenicola marina* تنها در بندهای ۴ تا ۹ قرار گرفته اند . نفریدی همچنین اندامی جهت تنظیم اسمز نیز خواهند بود ؛ در گونه هایی که در آب شیرین زندگی نموده یا محیط زیست آنها شوریهایی متغیر دارد ، مانند *Nereis Sp.* لوله های نفریدیال بلندتر بوده و به آنها کمک می کند تا بتوانند در پتانسیل اسمزی بیشتری بین مایع داخلی بدن و محیط آبی که در آن زندگی می نمایند واقع شوند .

## فصل دوم

پیشینه تحقیق در زمینه های مختلف کرمهای پرتار

بطور کلی بر روی کرمهای پرتار در کشورمان ایران مطالعات چندانی انجام نشده است. در شمال کشور مطالعه ای تحت عنوان بررسی برخی عوامل موثر در رشد کرم نرئیس ( *Nereis diversicolor* ) به عنوان غذای زنده ماهی بوسيله جناب آقای پژند و همکاران در سال ۱۳۸۰ انجام گردید. در مطالعه مزبور تاثیر انواع مختلف رژیم های تغذیه ای و نیز جنس بستر بر روی کرم مزبور مطالعه شده است. در جنوب کشور نیز دو مطالعه تاکنون به ثبت رسیده، مورد اول تحقیقی است که توسط جناب آقایان ولوی و دانش تحت عنوان بررسی اکولوژیکی و شناسایی گونه های پرتار منطقه بین جزر ومدی سواحل بوشهر در سال ۱۳۷۶ صورت گرفت؛ در این مطالعه علاوه بر شناسایی کرمهای منطقه مزبور پراکنش آنها نیز تعیین شد. در استان هرمزگان یک پروژه تحقیقاتی توسط مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان ( پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس فعلی ) در سال ۱۳۸۲ تحت عنوان بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژیکی خلیج فارس انجام شده، که در این مطالعه انواع موجودات از آن جمله کرمهای پرتار مورد نمونه برداری واقع گردیدند، و شناسایی نیز تنها در حد خانواده انجام شده است؛ علاوه بر این نظر به اینکه از شناور تحقیقاتی فردوس جهت انجام نمونه برداری استفاده شده بود، لذا هیچ گونه نمونه ایی از نوار جزر و مدی در این مطالعه نیز وجود نداشت.

یک گزارش دیگر نیز از آبهای شهرستان چابهار توسط کارشناسان مرکز تحقیقات شیلات این شهرستان در سایت های خبری در سال ۱۳۸۶ اعلام شد، مبنی بر اینکه با توجه به شکل تیوب ( دالان ) در نوار ساحلی می توان اذعان نمود، تیوب ها متعلق به کرم پرتار گونه *Arenicola marina* می باشد؛ هنوز گزارش کاملی در این زمینه اینجانب بدست نیاورده و حتی در سازمانهای مربوطه نیز گزارشی در این زمینه یافت نگردید.

در زمینه کرمهای پرتار در خارج از ایران کارهای جامع و گسترده زیادی انجام شده است که در زیر سعی خواهد گردید کارها و مطالعات انجام شده به تفکیک زمینه های مطالعاتی آورده شود.

در زمینه پراکنش کرمهای مزبور می توان به کارهایی که توسط Lewis و همکاران در سال ۱۹۸۳ تحت عنوان بررسی الگوی پراکنش کرمهای پرتار بر روی بسترهای علف های دریایی، و یا کارهای صورت گرفته شده بوسیله Woodin ( ۱۹۷۴ ) که بر روی الگوی پراکنش کرمهای پرتار در محیط های با رسوبات نرم، همچنین مطالعات Christopher و همکاران ( ۲۰۰۵ ) از موزه علوم طبیعی داروین استرالیا اشاره نمود، که پراکنش کرمهای پرتار سواحل تایوان و نیز غرب اقیانوس آرام را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق شناسایی جنس و گونه نیز انجام شده است.

در زمینه شناسایی گونه علاوه بر مورد اخیرالذکر کارهای زیادی در مناطق مختلف جهان با هدف شناسایی کرمهای پرتار یک ناحیه انجام شده، از جمله این موارد می توان به کارهای صورت گرفته توسط Hutchings و همکاران ( ۱۹۹۱ )، Glasby ( ۱۹۹۳ )، Rouse و Fauchald ( ۱۹۹۷ ) اشاره نمود. نامبردگان علاوه بر اینکه در زمینه شناسایی کرمها از مناطق مختلف جهان مطالعات زیادی را انجام داده، بر روی الگوهای تقسیم بندی و نیز اسامی علمی و نحوه قرار گرفتن گونه و یا جنس های مختلف در رده بندی های جانورشناسی نیز مطالعه نموده اند، که شرح کامل پاره ایی از این موارد در فصل اول آورده شده است.

از دیگر کارهای مهم در این زمینه مطالعاتی است ، که توسط آقای Bakken و Wilson از دانشگاه علوم و تکنولوژی نروژ در سال ۲۰۰۵ بر روی شناسایی کرمهای پرتار خانواده نرئیدیده بر اساس دندانهای حلقی انجام شده است . بر اساس مطالعات نامبرده ، بعضی از جنس های خانواده نرئیدیده از جمله جنس *Perinereis* را با کمک دندانهای حلقی با دقت بالا میتوان شناسایی نمود .

از دیدگاه نوع بستر مناسب رشد کرم نیز کارهای متعددی انجام شده ، که می توان به بررسی رشد و تولید مثل کرم پرتار گونه *Nereis diversicolor* با استفاده از دو نوع بستر گلی و شنی اشاره نمود ، که Fidalgo e Costa در ۱۹۹۹ انجام ، و نتایج نشان داد که رشد این گونه در بسترهای شنی تا حدودی بهتر از بسترهای گلی است . تحقیق مهم دیگر در این زمینه توسط Meunpol و Konig ( ۲۰۰۵ ) بوده ، که مطالعه نشان داد کرمهای پرتاری که بر روی بسترهای گلی پرورش داده شدند ، نسبت آراشیدونیک اسید ( AA ) ، ایگوزاپنتانوئیک اسید ( EPA ) و دگوزاپنتانوئیک اسید ( DHA ) در بدن آنها به صورت نسبت ۱ : ۵/۵ : ۵/۸ بوده ، در حالی که در کرمهای پرتار پرورش یافته بر روی بستر شنی گلی به صورت نسبت ۱ : ۷ : ۱۲ می باشد ؛ لازم به ذکر بوده ، آزمایش مذکور بر روی جنس *Perinereis* به منظور استفاده در مولدسازی میگوی ببری سیاه ( منودون ) انجام شده است .

در زمینه انواع الگوهای تغذیه ایی در کرمهای پرتار نیز محققین مختلف ، کارهای متعددی را انجام داده که می توان به کارهای صورت گرفته شده توسط Dales ( ۱۹۶۲ ) ، Goerke ( ۱۹۷۱ ) ، Jumars و Fauchald ( ۱۹۷۹ ) ، Rouse و Fauchald ( ۱۹۹۷ ) اشاره نمود . نظر به اینکه یکی از مباحث اصلی این پروژه انواع روشهای تغذیه ایی در کرمهای پرتار بخصوص خانواده نرئیده می باشد ، لذا نتایج مطالعات انجام شده توسط دانشمندان مذکور به صورت جمع بندی شده در زیر آورده شده است .

#### انواع روشهای تغذیه در پلی کت ها :

تنوع ساختار تغذیه ایی در پلی کت ها را می توان به چند طریق مورد تقسیم بندی قرار داد ؛ این دسته بندیهای تغذیه ای نمی تواند روابط تکاملی را نشان دهد ، اما جهت مقاصد اکولوژیکی مفید بوده و بوسیله Jumars و Fauchald ( ۱۹۷۹ ) کامل داده شده است ، که به صورت زیر خواهد بود :

#### - تغذیه از طریق شکار ( Raptorial feeding ) :

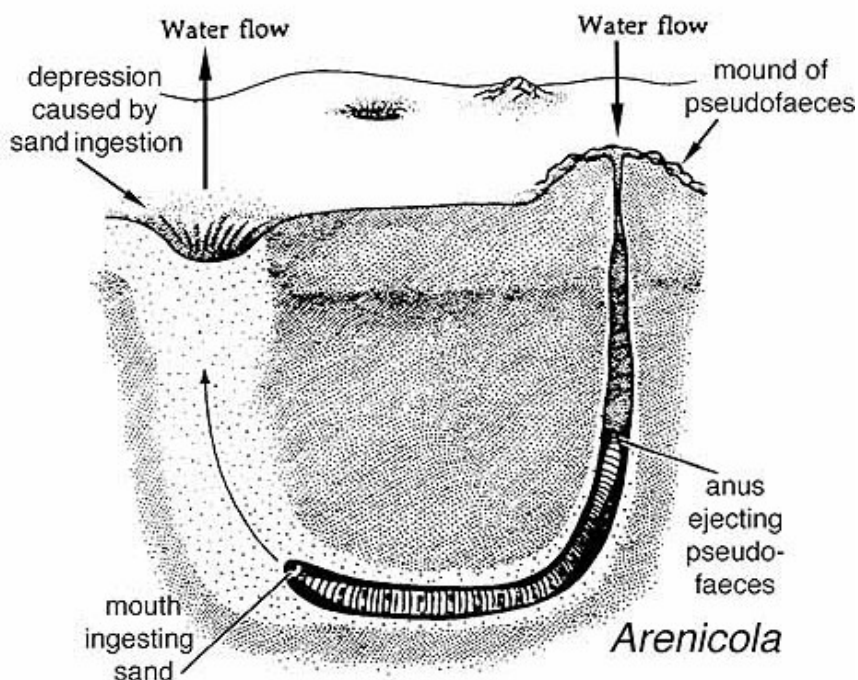
این اصطلاح به کرمهای حلقوی بر می گردد که از زوائد دهانی اشان استفاده می کنند ، معمولاً به کمک یک ماهیچه واژگون شدنی شکمی یا ماهیچه اندام محوری ، اقلام غذایی اشان را بدست می آورند . دو گروه از پلی کت ها که آرواره های گشاد شده دارند یعنی *Eunicida* و *Phyllodocida* یا از جانوران زنده استفاده نموده ( گوشتخوار ) ، قطعات جلبک ها را قطعه قطعه می نمایند ( گیاهخوار ) و یا مواد مرده و پوسیده را بدست می آورند ( Scavengers ) . بعضی از گروههای شکاری مانند *Phyllodocida* به نظر می رسد فاقد آرواره بوده و به کمک خرطوم واژگون شدنی

خود صید را به دست می آورند . اعضای Eunicid خانواده Onuphidae مانند Australonuphis که در سواحل استرالیا مشاهده می شوند ، کرمهای پرتار نقب زن بوده ، و در مناطقی که شکست امواج اتفاق می افتد ظاهر شده و صید خود را جستجو می کنند . آنها آرواره های بسیار قوی داشته و بر روی جانوران با اندازه کوچک تا متوسط تغذیه می کنند . Australonereis ( از خانواده نرئیده ) یک پلی کت متحرک ( Errant ) بوده که تیوب های موقتی در زیستگاههای دائمی شنی در مناطق حفاظت شده در سواحل شرقی استرالیا می سازد و با استفاده از آرواره های قوی متعلق به حلق واژگون شدنی خود از جلبک ها تغذیه می نمایند .

- تغذیه کنندگان غیر انتخابی رسوبات ( Non- selective deposit feeders ) :

بیشتر انواع کرمهای حلقوی ، گل ، شن یا خاک می خورند . رسوبات هضم شده و هر ماده آلی قابل جذب به هنگام عبور از میان کانال غذایی جذب می گردد ؛ این شکل تغذیه اصطلاحاً تغذیه غیر انتخابی رسوبات خوانده می شود . اکثریت گروههای استفاده کننده از این روش یک اندام دهانی شکمی یا حلق محوری ساده دارند . پلی کت هایی که تغذیه کنندگان غیر انتخابی رسوبات هستند ، مانند Arenicolids و Maldanids معمولاً بطور دائم در نقب ها یا تیوب ها زندگی نموده و رسوبات را از این طریق که به صورت باران پیوسته شن یا گل در جلوی آنها سقوط می نماید هضم می کنند . از نمونه های دیگر Opheliids بوده که نقب ها یا تیوب ها دائمی ندارند ، اما در رسوبات حرکت نموده و رسوبات را در تونل هایشان می خورند ؛ مقدار ارزش مواد مغذی در رسوبات متغیر است اما رسوبات گلی آبهای کم عمق تعداد بیشتری از تغذیه کنندگان غیر انتخابی رسوبات را در خود جای می دهند . کل مواد آلی در اینچنین مناطقی می تواند کمتر از ۱-۲ درصد باشد و بیشتر تغذیه کنندگان رسوبات بطور دائم آنها را تغذیه می کنند . زمان فرآوری ( از هضم شدن تا عبور از میان مقعد ) جهت رسوبات می تواند کمتر از ۱۵ دقیقه در بعضی از گروهها مانند Arenicola به طول انجامد .

شکل ۱-۲ الگوی تغذیه ایی کرم پرتار *Arenicola* را نشان می دهد :

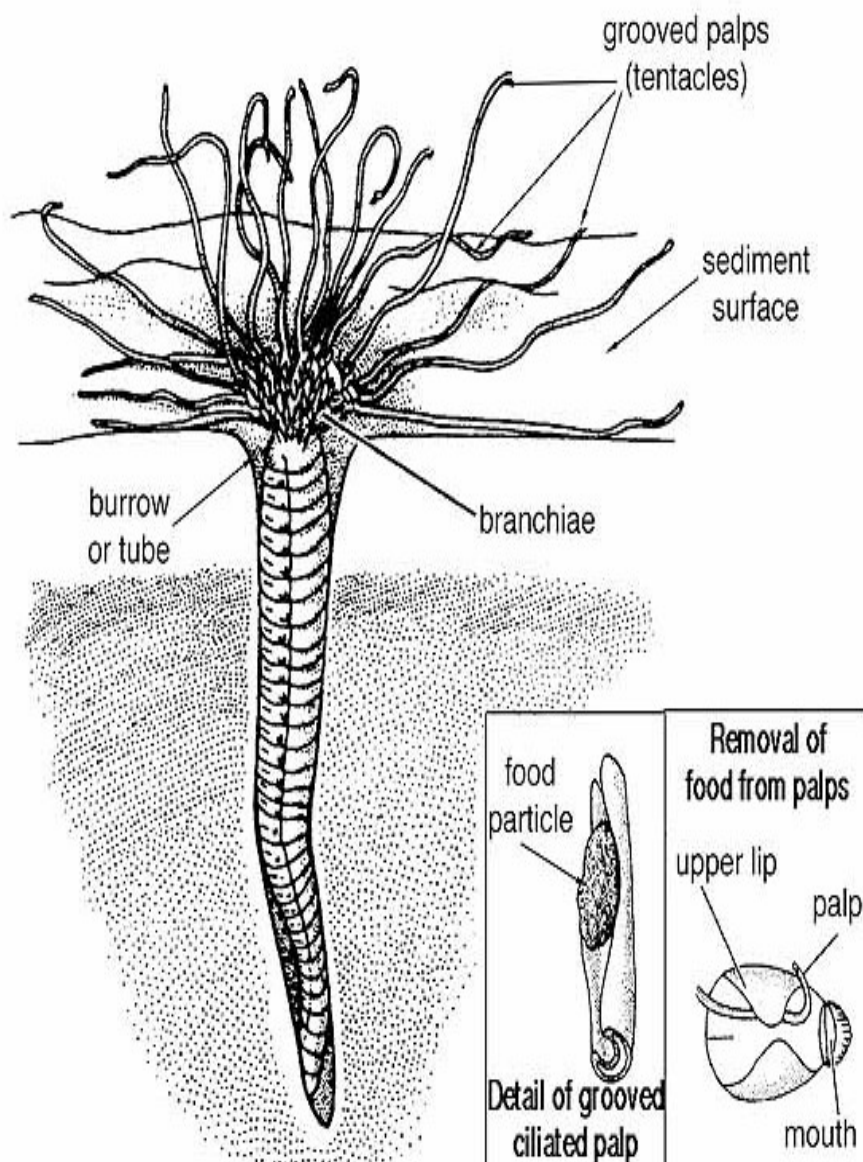


شکل ۱-۲ : الگوی تغذیه ایی *Arenicola* در محیط های طبیعی زندگی این کرم

- تغذیه کنندگان انتخابی رسوبات ( Selective deposit feeders ) :

بعضی از تغذیه کنندگان رسوبات نمی توانند مواد رسوبی با ترکیبات مختلف را هضم نموده ، اما با استفاده از ساختارهای حسی تغذیه ایی همچون پالپ ها قادرند مواد آلی درون رسوبات را پیش از هضم رقم بندی نمایند . تغذیه کنندگان انتخابی رسوبات بطور کلی در تیوب ها زندگی می نمایند ؛ و روشهای رقم بندی در آنها بر اساس انواع پالپ هایی که خواهند داشت متغیر خواهد بود . در Terebellids که در تیوب ها عمودی زندگی نموده ، پالپ های متعدد خود را بر روی سطح رسوبات گسترده خواهند نمود ؛ هر پالپ دارای کانال طولی مجهز به مژه و نیز موکوس می باشد ، حرکت پالپ ها موجب گسترده شدن مژه ها بر روی سطح رسوبات شده و لذا دیتریتوس ها از این طریق انتخاب و یا رد خواهند گردید . ذرات انتخاب شده به موکوس چسبیده و در امتداد کانال بوسیله حرکت مژه ها تا قاعده پالپ ها حمل می شوند ؛ بطور منظم تمام طول یک پالپ شامل مژه ها و نیز دیتریتوس های چسبیده شده به موکوس تمیز شده و بدین طریق مواد غذایی بدست آمده به درون دهان منتقل خواهد گردید .

شکل ۲-۲ نحوه گرفتن غذا توسط کرم پرتار Terebellid را نشان می دهد ، ذرات غذایی در پالپ های شیاردار بوسیله مژه ها و به کمک موکوس جمع آوری ، سپس به عقب در ناحیه دهان کشیده خواهد شد ؛ در این مرحله بوسیله مالش دادن پالپ ها به کمک لب بالایی و نیز اندام شکمی دهان ، ذرات غذایی از آنها جدا و تمیز خواهند شد .

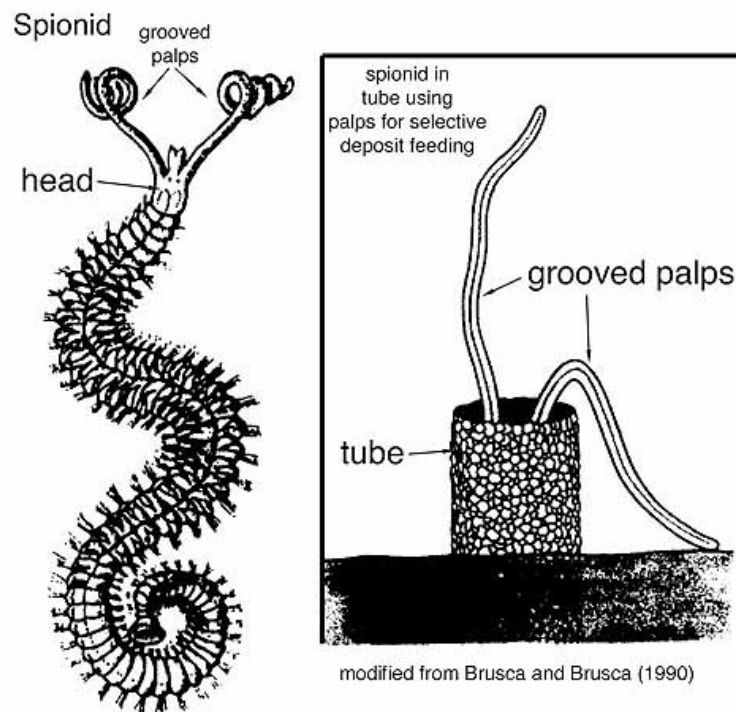


شکل ۲-۲ : نحوه گرفتن غذا توسط کرم پرتار Terebellid

پلی کت های با تنها یک جفت پالپ های شیاردار همچون Spionids از روش ساده تری جهت تغذیه استفاده می کنند ، آنها پالپ ها را بر روی سطح رسوبات یا امواج در ستون آب جهت جمع آوری غذا از یک سو به سوی دیگر حرکت می دهند ( جاروب می کنند ) .

Spionidae بطور کلی در تیوپ ها ( دالانها ) زندگی نموده و یک جفت پالپ شیاردار را به بیرون تیوپ در سطح و نیز اطراف گسترده خواهند نمود . این پالپ ها ذرات غذایی را گرفته وارد دهان نموده و آنها را هضم یا دفع خواهند کرد . شکل ۲-۳ الگوی گرفتن غذا توسط کرمهای پرتار مذکور را نشان می دهد :





شکل ۲-۳: الگوی گرفتن غذا توسط کرمهای پرتار Spionidae  
 شکل ۲-۴: نمونه ایی از کرم پرتار Spionid را که از تیوپ بیرون آورده شده را نشان می دهد. یک جفت پالپ شیار دار طویل جهت امر تغذیه استفاده می شوند.

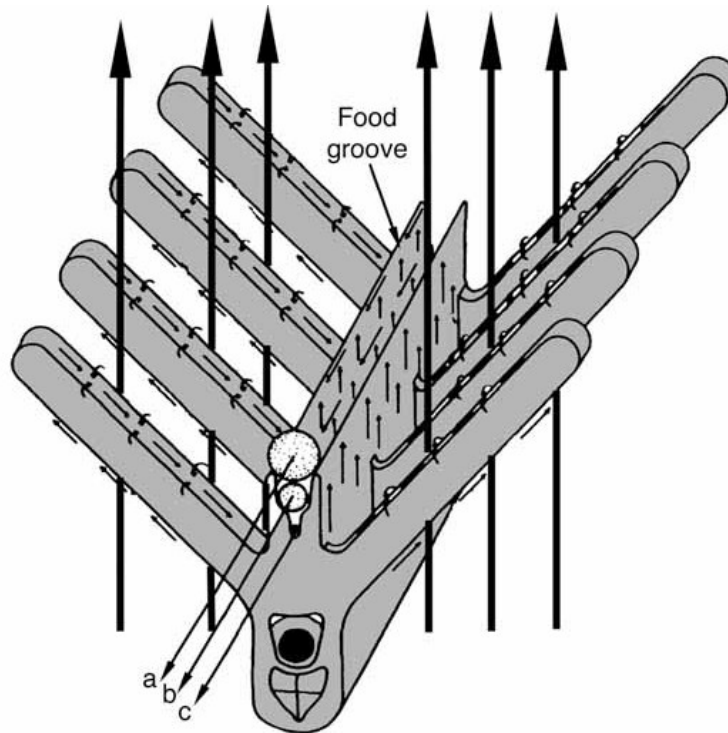


شکل ۲-۴: نمونه ایی از کرم پرتار Spionid که از تیوپ بیرون آورده شده است

- تغذیه کنندگان به روش فیلتر کنندگی ( Filter feeders ) :

تعدادی از پلی کت ها توانایی جمع آوری ذرات معلق در ستون آب را دارند . تمام تغذیه کنندگان به روش فیلتر کنندگی در نوعی از تیوپ زندگی می کنند . بهترین نوع شناخته شده Sebellidae و Serpulidae ( کرمهای گردگیر Feather duster worms ) و Chaetopteridae ( کرمهای دارای تیوپ پوست مانند Parchment-tube worms ) می باشند ؛ Sebellids و Serpulids پالپ های به شکل یک تاج شعاع مانند ( اشعه مانند ) داشته که به طرز استادانه ای ساخته شده است ؛ زمانی که تاج به سمت بیرون گسترده می شود یک قیف شکل گرفته ، ضربان مژه ها جریان آبی را در اطراف بوجود می آورد . این جریان از میان شاخک های حسی (تنتاکل ها) درون قیف عبور و یک حرکت چرخشی را در اطراف قاعده قیف و سپس به طرف بالا و به سمت بیرون بوجود آورده ؛ و ذرات غذایی بر روی بالچه ها به دام افتاده و توسط مژه ها به درون شیار حمل خواهند شد ، حرکات مژه ها موجب شده ذرات غذایی به طرف قاعده شعاع ها ( اشعه ها ) جایی که مواد ذخیره شده ، منتقل گردد. ذرات کوچک بلع شده ، در حالی که ذرات بزرگتر از طریق دهان به سمت بیرون فشار داده شده و به درون آب انداخته خواهد شد . بعضی از این کرمها ذرات را در سه اندازه رقم بندی می کنند و با ذرات با اندازه متوسط در ساختن تیوب اشان استفاده می نمایند .

شکل ۲-۵ جزئیات رادیولا ( radiole ) یک Sabellid با چهار جفت بالچه فرعی را نشان می دهد . بالچه های فرعی رشته هایی بوده که با مژه ها یک جریان را از بالا به سمت پایین بوجود می آورند ؛ ذرات از میان رادیولا با آب کشیده شده و سپس درون شیار رادیولا به دام خواهند افتاد ؛ ذرات اندازه a یا b حذف شده یا در ساختن تیوپ استفاده می شوند ، در حالی که ذرات با اندازه c به درون دهان فرستاده خواهند شد .



شکل ۲-۵: جزئیات رادیولا (radiole) یک Sabellid با چهار جفت بالچه فرعی  
 شکل ۲-۶ گونه *Sabellestarte australis* بزرگترین و متداول ترین نمونه Sabellid در امتداد  
 ساحل شرقی استرالیا را نشان داده ، این نمونه در مناطق صخره ای و در بخش پایین منطقه جزر و  
 مدی یافت شده و تاج سفید تا نارنجی آن به طول ۱۵ سانتی متر می رسد .



شکل ۲-۶: تصویر گونه *Sabellestarte australis* بزرگترین و متداول ترین نمونه Sabellid

- همزیستی باکتریایی ( Bacterial symbiosis ) :  
 در این شکل تغذیه پلی کت ها نیازی به هضم مواد غذایی نخواهند داشت . بلکه آنها متکی به حضور  
 باکتریهای کمواتوتروفیکی بوده که در بدن آنها زندگی می کنند ، و احتیاجات تغذیه ای آنها را مرتفع

خواهند نمود . این وضعیت مانند رابطه جلبک زوگزانتل ( Zooxanthellae ) با مرجانها است . بارزترین مثال این همزیستی در کرمهای حلقوی در Siboglinidae وجود دارد . روش تغذیه ایی در این گروه برای چندین سال موضوع بحث محققین بوده ، چون گفته می شد آنها فاقد روده هستند . Siboglinids در مناطقی که میزان زیادی گوگرد یا متان در آب یا رسوبات اطراف تیوب هایشان وجود داشته باشد زندگی می کنند . در حال حاضر دلایل زیادی وجود داشته که آنها قسمت اعظم نیازهای تغذیه ای اشان را از باکتریهایی که در بدن آنها وجود داشته تامین می نمایند ، که ممکن است بیشتر از ۱۵ درصد وزن کل جانور باشد . جمعیت زیادی از جنس Riftia در آبهای اطراف منافذ آبهای گرم ( هیدروترمال ) دریاها عمیق که آب گرم ، سولفید و دی اکسید کربن از آن خارج می گردد زندگی می کنند ؛ پالپ های Siboglinids از تیوب به بیرون پرتاب شده و بطور کامل با عروق خونی کرم که قادرند نیازهای تنفسی آن را تامین نموده عجین شده اند ، علاوه بر این پالپ ها سولفید و دی اکسید کربن مورد نیاز باکتریهای همزیست را نیز منتقل می نماید .

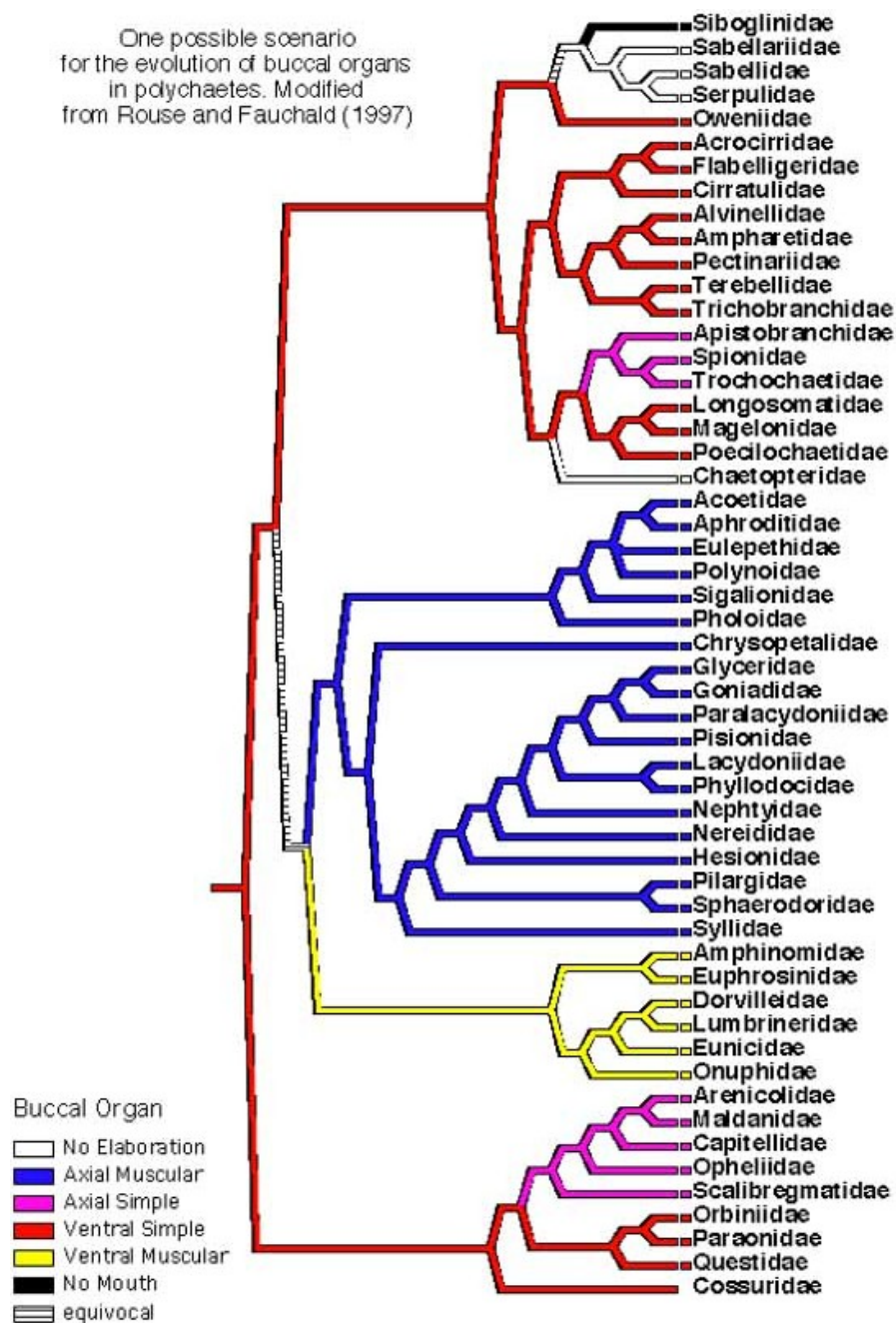
شکل ۷-۲ گونه *Riftia pachyptila* بزرگترین نمونه Siboglinidae را نشان می دهد .



شکل ۷-۲ : تصویر گونه *Riftia pachyptila* بزرگترین نمونه Siboglinidae

با توجه به مطالب بیان شده و تقسیم بندی ذکر شده در بالا می توان اذعان نمود از طریق انواع مختلف اندامهای دهانی در پلی کت ها ، می توان نوع الگوی تغذیه ای آنها را تشخیص داد . در نمودار ۱-۲ انواع مختلف اندام دهانی بوسیله Rouse و Fauchald ( ۱۹۹۷ ) به صورت نمودار درختی که نوع جدیدی از طبقه بندی پلی کت ها می باشد آورده شده است . در این نمودار نشان داده شده ، که اندام دهانی شکمی احتمالاً به عنوان شرایط ابتدایی در کرمهای پرتار بوده و بعداً در مسیر تکامل انواع اندامهای دهانی از این شکل ابتدایی منشاء گرفته اند.





نمودار ۱-۲ : تقسیم بندی کرمهای پرتار بر اساس انواع مختلف اندام دهانی اقتباس شده از Rouse و Fauchald (۱۹۹۷)

انواع اندامهای دهانی در کرمهای پرتار عبارتند :

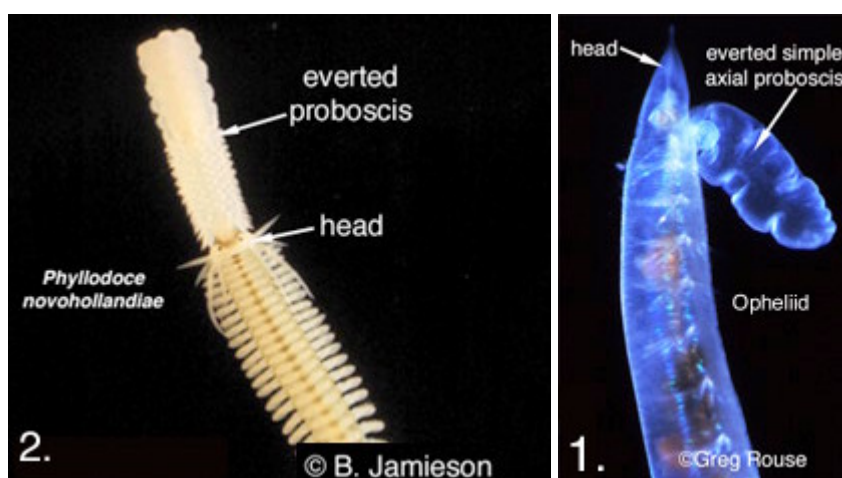
۱) اندام دهانی شکمی ساده ( Simple ventral buccal organ ) :

یک اندام دهانی شکمی واژگون شدنی شبیه یک کیسه یا دارای یک زائده بوده که به میزان کمی ماهیچه ایی است و در بسیاری از کرمهای پرتار شاید شرایط ابتدایی جهت یک گروه باشد .

## ۲) خرطوم محوری ( Axial proboscis ) :

خرطوم محوری بطور کلی یک ساختار متقارن توسعه یافته بوده ، که محور آن یک بافت ماهیچه ایی ویژه در ناحیه قدامی کانال غذایی است و به یک منطقه ویژه و خاص محدود نمی گردد. کرمهای پرتار با خرطوم محوری بوسیله Dales ( ۱۹۶۲ ) تشخیص داده شده ، و در Spionida , Scolecida و Phyllodocida مشاهده خواهند شد . بطور کلی دو نوع خرطوم محوری به شرح زیر وجود خواهد داشت :

۱) خرطوم های محوری ساده و قابل واژگون شدن : این نوع خرطوم در اعضای Scolecida و Spionida یافت شده و ممکن است بطور مستقل از برآمدگی شکمی دهان بیرون آید .  
 ۲) خرطوم محوری ماهیچه ایی که در همه اعضای Phyllodocida که گروه بزرگی از پلی کت ها هستند یافت می شود . این نوع از خرطوم غالباً به یک دیواره داخلی یا آرواره مجهز بوده و به هنگام پرتاب شدن خرطوم به سمت بیرون مشاهده خواهد شد .



شکل ۲-۸ : خرطوم محوری ساده قابل معکوس یا واژگون شدن در Phyllodocida

## ۳) خرطوم محوری ساده و قابل واژگون شدن ( Simple axial everted proboscis ) :

خرطوم محوری ساده واژگون شدنی مشابه کیسه ای بوده ، که متکی به فشار سیال از سلوم جهت واژگون شدن است. هیچ ساختمان عضلانی یا غده ویژه ایی وجود ندارد . کرمها گرایش به کاهش دیوار بندی در قسمت قدامی بدن را داشته ؛ همین مسئله موجب می گردد تا قسمت خلفی بدن به کمک نیروی زیاد ضمائم دهانی را بواسطه حرکت آزادانه محتویات مایع سلومی منقبض نمایند . انقباض خرطوم نیز ممکن است بوسیله عضلات مرتبط با نخستین دیواره ضخیم و وابسته به خرطوم صورت پذیرد . دو نوع اساسی تغذیه در میان این گروه با این شکل خرطوم وجود دارد : تغذیه کننده از رسوبات انتخابی و غیر انتخابی .

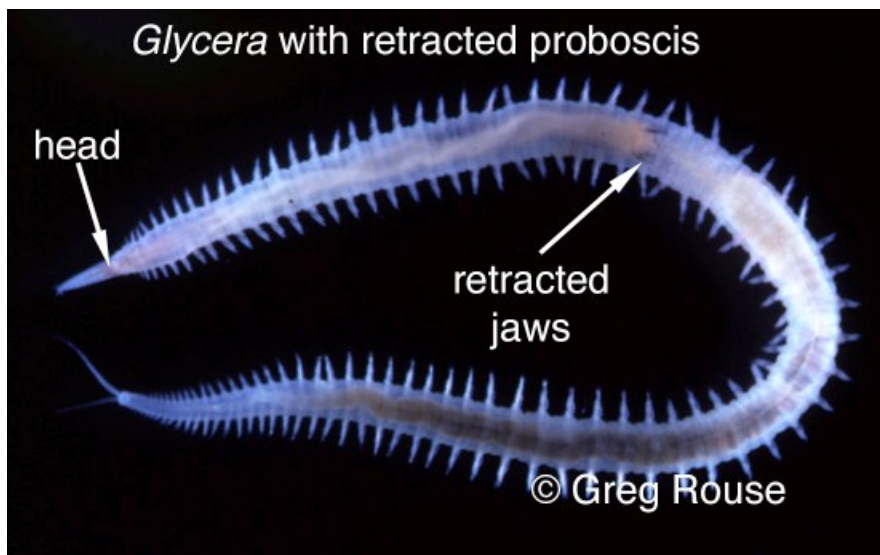
تغذیه کنندگان از رسوبات غیر انتخابی که از خرطوم محوری ساده استفاده می نمایند در بخش Scolecida بر اساس طبقه بندی Rouse و Fauchald ( ۱۹۹۷ ) قرار می گیرند ، و شامل خانواده های Scalibregmatidae , Arenicolidae , Capitellidae , Maldanidae , Opheliidae , Questidae و Cossuridae , Orbiniidae , Paraonidae می گردد . چهار خانواده اخیر الذکر

این بخش نیز تغذیه کننده از رسوبات بوده ، اما اختلافاتی را معمولاً در اندام شکمی ، دهانی دارند . یک نمونه از کرمهای پرتار که بطور معمول دارای خرطوم محوری ساده می باشد *Arenicola marina* بوده ، که به نام Lugworm شناخته می شود . دیگر تغذیه کنندگان از رسوبات به صورت غیر انتخابی با خرطوم محوری ساده *Armandia* را می توان نام برد که به خانواده Opheliidae تعلق دارد .

از اعضای Spionida با خرطوم محوری ساده می توان خانواده های ، Spionidae ، Apistobranchidae و Trochochaetidae نام برد .

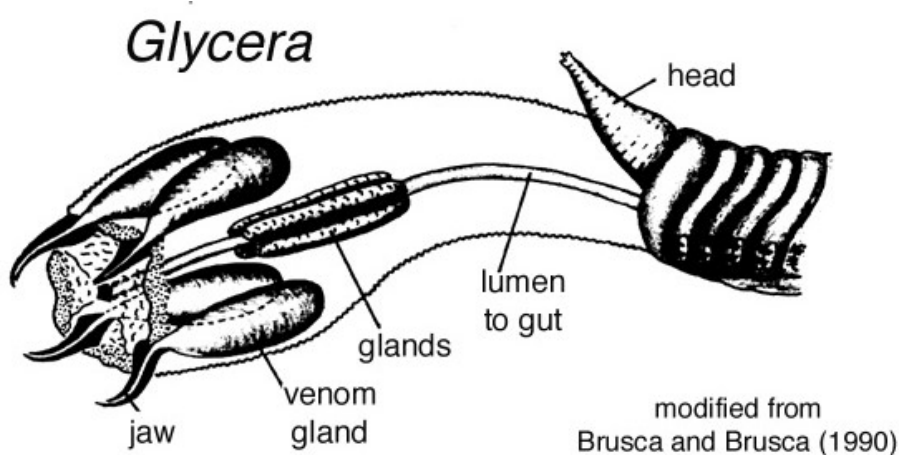
#### ۴) خرطوم محوری ماهیچه ایی ( Muscular axial proboscis ) :

خرطوم محوری ماهیچه ایی جهت صید و گرفتن شکار توسعه یافته و از ویژگیهای بخش Phyllodocida می باشد ، که بوسیله Dales ( ۱۹۶۲ ) و نیز توسط Rouse و Fauchald ( ۱۹۹۷ ) ( تشخیص داده شده است . Phyllodocida یک گروه بزرگ بوده که در میان آن خانواده های ( Acoetidae, Aphroditidae, Eulepethidae, Polynoidae, Chrysopetalidae, Glyceridae, Goniadidae, Paralacyoniidae, Pisionidae, Lactdoniidae, Phyllodocidae, Nephtyidae, Nereididae, Hesionidae, Pilargidae, Sphaerodoridae, Syllidae قرار می گیرند . خرطوم در Phroditids ، Glycerids ، Nephthyids ، Polynoids و Phyllodocids مشابه یک سیلندر ( استوانه ) بلند فشرده شده بوده و در بعضی مواقع با تیغه های مرکزی حلقوی یا عضلات شعاعی ، حلق مکنده را می سازند . یک جفت عضله منقبض کننده قوی به دیواره بدن متصل بوده ، که توسعه یافته نیست ، علیرغم این که حلق طول زیادی دارد ، اما منقبض شدن آن توسط عضلات طولی مری و حفره دهانی یا بوسیله عضلات گسترده شده روده انجام خواهد شد . در Glycera ماهیچه حلقی بخوبی در قسمت پشت بدن واقع شده ، اما می تواند در حضور چهار آرواره بدون کمک ، جفت عضلات انقباضی معکوس و واژگون گردد . گلیسیریده ها ( Glyceridae ) دارای خرطوم طویل و گسترده هستند . در شکل ۲-۹ آرواره ها را نشان داده ، که در سطح بدن در سی امین پاراپود قرار گرفته اند و هنگامی که آرواره ها واژگون یا معکوس شوند برای مسافتی از بدن گسترده خواهند شد .



شکل ۲-۹: تصویر خرطوم در خانواده گلیسیریده

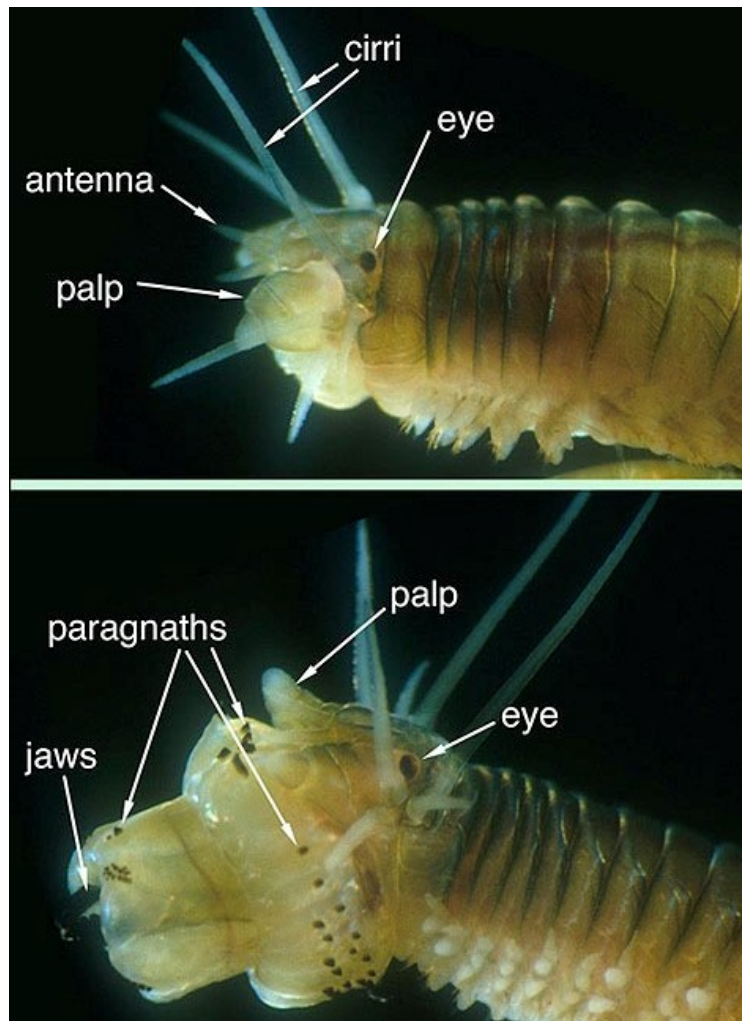
هر آرواره یک غده سمی وابسته به خود را داشته و گلیسیریده های بزرگ می توانند به عنوان یک طعمه به افراد ناآگاه ضربه زده و سم آنها می تواند سبب درد شدید یا تورم در ناحیه گزش گردد ، شکل ۲-۱۰ بخش های داخلی بدن یک گلیسیریده و نیز غده سمی آنها را نشان می دهد :



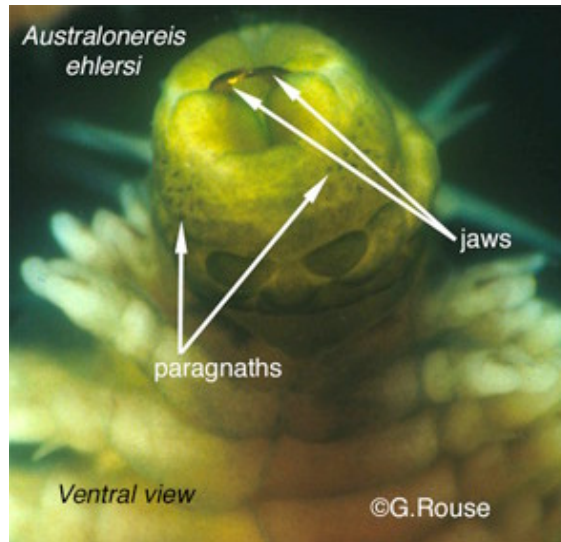
شکل ۲-۱۰: تصویر ساختار آرواره ها در گلیسیریده

Nereidids عضلات انقباضی قوی داشته که جفت بوده و در داخل حلق قرار گرفته اند ؛ Nereidids یک جفت آرواره قوی مرتبط با خرطوم داشته و در نمونه های کوچکتر ( گونه های کوچکتر ) می توان آنها از میان دیواره بدن مشاهده نمود ؛ سطح داخلی خرطوم همچنین با چند ردیف از برآمدگیهای کوتیکولی محکم که دندان حلقی ( Paragnaths ) نامیده می شود ، تجهیز شده که به هنگام پرتاب شدن خرطوم به بیرون باعث کشیده شدن طعمه به سمت عقب به درون بدن خواهد شد ، شکل ۲-۱۱ موقعیت دندانهای حلقی و نیز آرواره ها را در نرئیده ها نشان میدهد .

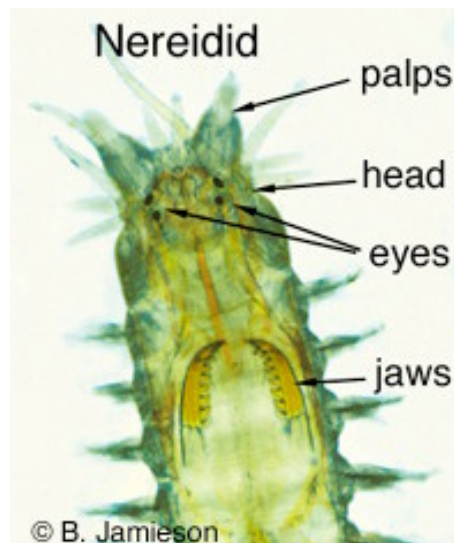




شکل ۱۱-۲ : جزئیات سر در خانواده نرئیده (تصویر بالا) ، دندانهای حلقی و آرواره ها در نرئیده ها (تصویر پایین) نرئیده ها اغلب تمایل به نقب زدن در شن را داشته و یک تیوپ شنی معین را جهت خود ساخته که به صورت یک برآمدگی بر روی بستر قابل مشاهده خواهد بود . در شکل ۱۲-۲ جفت آرواره ها به هنگام منقبض شدن که از دیواره بدن قابل رویت می باشند نشان داده شده است .

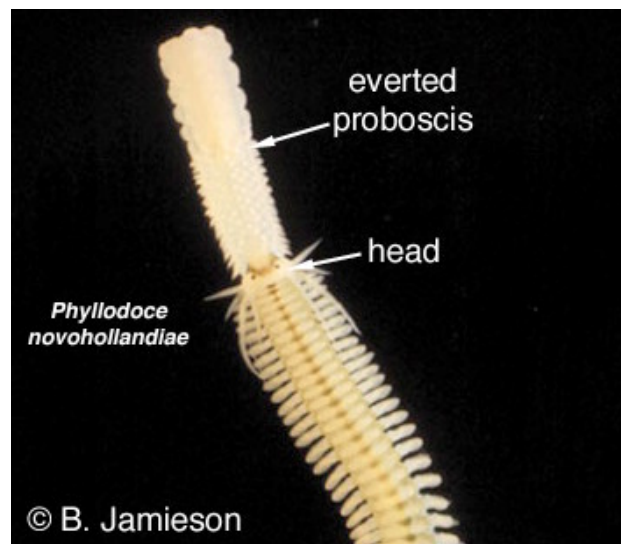


شکل ۲-۱۲: تصویر دندانهای حلقی در نمای دیگر از یک نرئیده



شکل ۲-۱۳: مشخص شدن آرواره ها از ناحیه سطح پشتی بدن یک نرئیده کوچک

دیگر Phyllodocida مانند Phyllodocidae فاقد آرواره بوده اما خرطوم محوری را جهت گرفتن و مکیدن طعمه بدرون دهان استفاده نموده ، بطوریکه آنها می توانند غذا را قطعه قطعه نمایند . از نمونه های این خانواده می توان *Eumidia sanguinea* و *Phyllodoce novohollandiae* ( شکل ۲-۱۴ ) را نام برد که در بسترهای گلی خوریات بطور معمول یافت می شوند . کرمهای خزنده علاوه بر این که قادر به نقب زدن در شن بوده همچنین قادر به شنا نیز می باشند ؛ آنها می توانند حیوانات مرده را از فواصل نه چندان دور تشخیص داده و به تعداد زیاد در آن محل تجمع یابند .



شکل ۲-۱۴: تصویر خرطوم محوری قابل واژگون شدن در گونه *Phyllodoce novohollandiae*

نظر به اینکه در رساله مزبور خانواده نرئیده بیشتر مورد بحث خواهند بود لذا در زیر خصوصیات تغذیه ایی این خانواده بطور مشروح آورده شده است :

#### خصوصیات تغذیه ای خانواده نرئیده ( Nereidae ) :

تمام نرئیده ها دارای حلق واژگون شدنی بوده که اغلب با قطعات آرواره ای کمکی که دندانهای حلقی نامیده می شوند تزئین شده اند . آنها عموماً ساکن آبهای کم عمق بوده ، اما بعضی گونه ها بویژه جنس *Ceratocephale* از آبهای عمیق نیز گزارش شده است ( Harteman & Fauchald 1971 ). یک گونه به نام *Pseudonereis gallapagensis* مرجانها را سوراخ می کند ( Hartman 1954 ) ؛ متخصصین مرجانها نشان داده اند که نرئیده ها ممکن است در سوراخهای ساخته شده بوسیله ارگانسیم های دیگر زندگی کنند ( Gardiner 1903 ) .

تغذیه در نرئیده ها به میزان زیادی بوسیله Goerke ( ۱۹۷۱ ، ۱۹۶۶ ) بررسی شده است ، تنها درباره هفت گونه می توان بیان نمود که زیستگاههای تغذیه ای اشان بخوبی شناخته شده است ، این گونه ها شامل *Eunereis longissima* ، *Nereis (Hediste) diversicolor* ، *N. (Neanthes)* ، *N. (N.) pelagica* ، *N. (N.) virens* ، *N. (N.) succinea* ، *arenaceodentata* ، *grubei* هستند ، در آزمایشات تغذیه ای ، این گونه ها با استثناء های کمی همه چیز خوار تشخیص داده شدند ( Reish 1954 ؛ Goerke 1971 ). گونه *Nereis fucata* با خرچنگ منزوی *Pagurus bernhardus* همسفره است ، و قادر است از بافت های حیوانات مختلف تغذیه نماید و بطور معمول بواسطه دستبرد زدن ( ربودن ) غذا از میزبان تغذیه می نماید ( Goerke 1971 ). به نظر می رسد این کرم بواسطه زندگی در تیوب های موکوسی ، خود را در برابر میزبان محافظت نموده و میزبان نمی تواند آنها را به چنگ آورد . تمام گونه هایی که قادرند شکلی از تیوب موکوسی را بسازند ، تغذیه ترجیحاً از دهانه این چنین تیوب ها انجام شده ، و این گونه ها قادرند به هنگام نامناسب شدن شرایط تیوب اشان را ترک نمایند ؛ آنها خیلی سریع و به سرعت حرکت نموده و در تیوب جدید در مکانی دیگر هم در شرایط محیطی بیرون و هم در شرایط آزمایشگاهی مستقر خواهند شد . این

توانایی بیانگر آن است که نرئیده ها به عنوان یک گروه فعال و جانورانی پر تحرک به صورت گسسته یا بطور کامل متحرک هستند ؛ گونه ای مانند *Nereis diversicolor* قادر به فیلتر کردن مواد غذایی با کمک مخروط موکوسی است که درون تیوب آنها به صورت معلق وجود دارد ( Harley 1950 ; Goerke 1966). بیش از ۲۵ فیلتر از این نمونه در مدت ۱/۵ ساعت ممکن است ساخته شود ؛ فرآیند مذکور شامل ۴ مرحله مشخص می باشد ، ابتدا رشته های موکوسی ترشح شده ، سپس فیلتر تشکیل خواهد شد ، بعد از آن آب وارد تیوب ها شده و نهایتاً فیلتر ها با محتویات غذایی آنها هضم می شوند (Goerke 1966) . بررسی محتویات روده (Goerke 1971) نشان می دهد که بیشتر نرئیده های همه چیز خوار ممکن است بطور نسبی تغذیه واقعی اشان محدود گردد ؛ تغذیه واقعی بیشتر نرئیده ها مانند گونه های *Nereis (Neanthes) arenaceodentata* ، *N. (N.) brandti* ، *Platynereis* ، *P.marioni* ، *Perinereis cultifera* ، *N.(N.) procera* ، *N.(N.) irrorata* ، *bicanaliculata* ، *P.dumerilii* و *P.massiliensis* شامل آلگ ها ( جلبک ها ) و دیاتومه ها است . تعداد کمی از نرئیده ها ممکن است رژیم گوشتخواری از خود نشان دهند مانند : *N.(Nereis) grubei* ، و بعضی گونه ها مانند *N.(Nereis) vexillosa* ، *N.(Hediste) diversicolor* ، و نیز بعضی از جمعیت های *N.(Neanthes) virens* و *Pseudonereis variegata* در شرایط طبیعی همه چیز خوارند . بعضی از گونه های *Dendronereis sp.* ، *Eunereis* ، *longissima* و *N.(Neanthes) succinea* تغذیه کننده از مواد رسوب شده سطحی هستند . چندین گونه از نرئیده وجود دارند که دو نوع الگوی مختلف تغذیه ای از خود نشان می دهند ؛ به عنوان مثال *N.(Neanthes) virens* نزدیک سوراخهای چوبی ، مانند یک موجود گیاهخوار بوده ، و در جایی دیگر همه چیز خوار می گردد ( Goerke 1971 ) . بعضی از گونه های نرئیده ها قادرند مواد آلی محلول را جذب نمایند . این روش تغذیه ای هنوز به بطور کامل چگونگی عملکرد آن مشخص نشده است ( Southward 1972 ) .

از دیدگاه پویایی جمعیت و نیز چرخه زندگی مطالعات انجام شده توسط محققین مختلف نشان داده است ، که بلوغ جنسی کرمهای پرتار بستگی به فاز حرکت ماه داشته ، علاوه بر این فیزیولوژی کرمهای مزبور به گونه ای است که در بعضی از خانواده های کرمهای پرتار عملاً رسیدگی گنادها و آماده شدن آنها جهت تولید مثل بیش از یکسال بطول خواهد انجامید ، از جمله این کارها می توان به مطالعات *Durchon (1952-1984)* ، *Schreoder & Hermans (1975)* ، *Olive* و همکاران *1984* ، *Cassai & Prevedelli (1998)* ، *Olive* و *Garwood (1981)* اشاره نمود . نظر به اهمیت چرخه زندگی و انواع الگوهای تولید مثلی کرمهای پرتار در تکثیر و پرورش آنها ، انواع الگوهای تولید مثلی این کرمها و عوامل موثر بر آن ، که حاصل مطالعات دانشمندان مختلف از جمله موارد ذکر شده در بالا خواهد بود بصورت خلاصه در زیر آورده شده است .

### انواع الگوهای تولید مثل در کرمهای پرتار و نیز عوامل موثر بر آن :

در پلی کت ها دو استراتژی اساسی تولید مثل شناخته شده است ؛ semelparity خصوصیات گونه هایی است که یکبار در دوران زندگی خود تولید مثل خواهند نمود ، به عبارت دیگر تولید مثل تنها یکبار در دوران زندگی رخ می دهد ؛ در حالی که Iteroparity شامل گونه هایی خواهد بود که در طول دوران زندگی چندین بار تولید مثل رخ خواهد داد . علاوه بر دو استراتژی ذکر شده استراتژی دیگری نیز وجود داشته که تنها در یک خانواده از کرمهای پرتار به وقوع خواهد پیوست و آن استراتژی Stolonization بوده که در سیلیده ها ( Sylliadae ) مشاهده خواهد گردید.

اگر چه بیشتر کرمهای پرتار Iteroparity هستند ، اما Nereids ( نرئیده ها ) و گلیسیرید ها ( Glycerids ) تنها یکبار در طول زندگی تولید مثل نموده و به عبارت دیگر جزء گروه semelparity خواهند بود ؛ و تولید مثل جنسی آنها اغلب همراه با تحول به صورت epitokous می باشد . شامل تغییرات مرفولوژیکی بوده که در نرئیده ها این تغییر شکل ، توانایی شنا و تخم ریزی در سطح آب را به موجود خواهد داد . اپیتوکی در بعضی دیگر از خانواده های پلی کت ها مانند Syllidae ، Cirratulidae نیز نشان داده شده است ( Schreoder & Hermans 1975 ) ، اما این چنین تغییراتی در نرئیده ها کامل شده و شامل توسعه تیغه های پاهای لوله ایی (پاراپودها ) ، حضور زوائد قاشقی شکل و جدا شدن فیبرهای عضلانی طولی است که بندرت اتفاق می افتد . در ۱۹۵۰ ، Durchon ( ۱۹۵۲-۱۹۸۴ ) دریافت که Prostomium چگونگی اپیتوکی و اسپرماتوژنیز را در نرئیده ها کنترل می کند . بنابراین همین امر راه را برای مطالعات بیشتر در امر بیولوژی تولید مثل و غدد درون ریز نرئیده ها هموار نمود . علیرغم تنوع زیاد در میان گونه های پلی کت ها استراتژی تولید مثلی اپیگمیک مونوتیلیک ( epigamic monotelic ) نرئیده ها بخوبی تحت تاثیر عوامل محیطی و غدد درون ریز کنترل می گردد . بین مولدین نر و ماده به هنگام تولید مثل یک ارتباط شیمیایی بوجود آمده که این مسئله در گزارشهای متعدد توسط محققین مختلف ذکر شده است .

### استراتژی Semelparous نرئیده ها :

در نرئیده ها گنادها هرگز مکان مشخصی نداشته و اووسیت ها بطور آزادانه در حفره سلومی ( Coelomic ) ماده رشد خواهند نمود . رشد نهایی همراه با بلوغ جنسی بوده ، و گامتوژنیز از ۱ تا ۳ سالگی بسته به نوع گونه طول خواهد کشید . نرئیده ها دقیقاً Semelparous هستند و مرگ آنها بزودی بعد از تخم ریزی فرا خواهد رسید . چون افراد بعد از تخم ریزی می میرند تمام انرژی جهت بقا تا تخم ریزی و یا برای تخم ریزی نیاز نبوده و این انرژی صرف تولید مثل گامت ها خواهد شد . سطح تلاش تولید مثلی در گونه های Epitokous بالاست ( ۷۵ تا ۷۹ درصد انرژی صرف تولید بافت های تناسلی خواهد شد ) ؛ در گونه *Nereis pelagica* ، ۷۵ درصد ( Olive et al 1984 ) و در گونه *Perinereis cultifera* ۷۹ درصد ( Cassai & Prevedelli 1998 ) و کمی کمتر از ۶۲ درصد در گونه *Perinereis rullieri* ( Cassai & Prevedelli 1998 ) انرژی جهت تولید گامت ها صرف خواهد گردید .

در نرئیده ها رشد اووسیت ها از الگوی زیر تبعیت می نماید ، که شامل فاز ابتدایی دارای رشد خیلی کند ، فاز رشد سریع و فاز نهایی تفرق تخم ها که با رشد کم همراه خواهد بود ( Clark & Ruston 1970 , Dhainaut 1963 ) . به هنگام قطعی بودن تخم ریزی جمعیت اووسیت ها همگن و یکنواخت می گردد . البته اووسیت ها به میزان زیادی از نظر اندازه در ماده های جوان در هم آمیخته شده خواهند بود . سپس چون ماده ها به بلوغ جنسی رسیده اند ، اووسیت ها به تدریج به اندازه یکنواخت خواهند رسید . ( Fischer 1974 , 1984 ; Olive & Garwood 1981 ; Golding 1983 ) . مرحله اول رشد اووسیت ها و تفرق آنها یک دوره زمانی گسترده و طولانی را می طلبد ، و اووسیت های کوچکتر بتدریج در طول مدت نزدیک شدن به انتهای چرخه زندگی بزرگتر خواهند گردید . بطور کلی مرحله اووژنز در کرمهای پرتار شامل چهار فاز متوالی رشد اووسیت های یعنی Corticogenesis ، Vitellogenesis ، Previtellogenesis و بلوغ جنسی ( sexual maturation ) است .

کنترل بوسیله غدد درون ریز ( Endocrine control ) :  
به محض بلوغ گامت ها ، تغذیه کرمها متوقف شده و ظرفیت آنها جهت زندگی کردن کاهش می یابد . در بسیاری از گونه ها مانند *Nereis diversicolor* بخش اعظم این تغییرات نهایی به صورت تغییرات بدنی ( اپیتوکی ) همراه خواهد بود . برای مدت زمان زیادی تصور می شد که اپیتوکی و بلوغ گامت ها بوسیله فاکتور درون ریز بازدارنده Prostomial کنترل می گردد . ( Durchon 1984 , Clark 1952 ) ، چون این امر مانع از بلوغ جنسی و تغییرات شکلی اپیتوکی خواهد شد . ( Clark 1961 ) . در نرئیده ها کاهش میزان هورمون های مغزی به عنوان عامل بلوغ تلقی می گردد . ( Clark 1962 ; Clark & Scully 1964 ) . این موضوع ثابت شده است که هورمونهای مغزی نقش گونادوتروفیک را ایفا نموده و بلوغ جنسی بتدریج بوسیله کاهش هورمون کنترل و فرایندهای متفاوتی در هر غلظتی از هورمون رخ می دهد ( Hauenschild 1966 ) .

کنترل بوسیله عوامل محیطی ( Environmental control ) :  
در *Nereis diversicolor* بلوغ جنسی در بعضی از افراد در سن ۲ سالگی و در بعضی در ۳ سالگی به وقوع خواهد پیوست ( Olive & Garwood 1981 ) . فاز سریع رشد اووسیت ها در طول فصل زمستان و ابتدای بهار رخ می دهد ، زمانی که درجه حرارت در حال افت کردن و کاهش باشد ( Olive & Garwood 1981 ) ؛ این فاز سریع رشد اووسیت ها یکبار آغاز خواهد شد و می تواند تحت تغییرات وسیع شرایط حرارتی و نوری در دامنه ایی تجربه شده جهت کرمها در ساحل به وقوع بپیوندد . ( Olive & Garwood 1981 ) ؛ بنابراین فتوپریود و درجه حرارت بر روی میزان زرده سازی ( Vitellogenesis ) بر اساس دیدگاه Olive ( ۱۹۸۴ ) اثر داشته و بلوغ جنسی بوسیله ریتم سالانه این عوامل کنترل و رشد سریع اووژنز آغاز می گردد ؛ در دامنه بین ژوئن ( خرداد ماه ) و سپتامبر ( شهریور ماه ) قابلیت ورود به فاز رشد سریع اووسیت بستگی به باقی ماندن سطح معینی از افزایش مواد غذایی خواهد داشت ( Garwood & Olive 1981 ) ، بنابراین کرمها در ۲ تا ۳ سالگی بالغ خواهند گردید .

- اسپرماتوژنز :

در نرئیده ها اسپرماتوژنز جدا از روده ها ( Peritoneum ) و به صورت خوشه های شبیه توت سفید بوده ، که در انتهای مرحله میوتیک ( meiotic ) شکسته می شود ( Bertout 1976 ; Kubo & Sawada 1977 ) .

- ازدحام کردن و تخم ریزی ( Swarming and Spawning ) :

در میان گونه های بی مهره گان دریایی تولید مثل نیاز به همزمانی تخم ریزی افراد مجاور در یک جمعیت دارد . در حقیقت در بعضی گونه ها تمام جمعیت می توانند به یکباره و ناگهانی تخم ریزی نموده ، و در پاره ای از مواقع ظرف مدت چند روز این کار انجام خواهد شد . به همین دلیل عنوان شده است ، که تخم ریزی در کرمهای پرتار هماهنگ با فاکتورهای محیطی خارجی است . در میان فاکتورهای محیطی مطالعه شده ، درجه حرارت و طول روز ممکن است در چرخه تولید مثل و نیز رها سازی تخم ها دخالت داشته باشند . در حقیقت مشکل است تصور نماییم چگونه یک آستانه درجه حرارت یا طول روز می تواند به گونه ای قابل اطمینان با رها سازی گامت ها همزمان گردند . با این وجود این عوامل بایستی به آستانه معین برسند تا کرمها بتوانند گامت ها را رها نمایند . در *N. diversicolor* تخم ریزی در درجه حرارت پایین ۱۰ درجه سانتی گراد با تاخیر انجام شده یا متوقف می شود ( Olive & Garwood 1981 ) . در مورد گونه *Perinereis nuntia brevicirrus* زمانی که درجه حرارت آب ۱۲ درجه سانتی گراد شود ، این امر اتفاق افتاده و تخم ریزی با تاخیر اتفاق می افتد ( Hardege et al 1994 ) . بطور کلی در بیشتر نرئیده ها ازدحام کردن جهت تخم ریزی بستگی به حداقل درجه حرارت داشته ، که وابسته به طول جغرافیایی پراکنش گونه ها خواهد داشت ( Goerke 1984 ) .

در بعضی از نرئیده ها ( مثلاً *Nereis succinea* و *Perinereis nuntia brevicirrus* ) بلوغ اووسیت ها ، یک دوره پیش از تخم ریزی انجام خواهد شد ، و نشاندهنده آن است که بلوغ و تخم ریزی احتمالاً بوسیله دو امر مجزا تحریک می شوند . مطالعات میدانی به وضوح نشان داده است ، ازدحام کردن و تخم ریزی اغلب با فازهای خاصی از چرخه ماه در ارتباط است . یک نمونه معروف که البته ارتباطی با گونه نرئیده ندارد ، کرم پاولولو ساموا ( Samoan palolo worm ) ، *Eunice viridis* ( Caspers 1961 ) بوده ، که در اکتبر یا نوامبر در زمان معینی که وابسته به فاز خاصی از چرخه ماه می باشد ( تربیع دوم ) ، ازدحام خواهند نمود . در سال ۱۹۶۰ کارهای ابتدایی ( Hauenschild ۱۹۵۰ ، ۱۹۶۰ ) نقش ماه را بر روی ازدحام نمودن اپیتوکوس ( Epitokous ) گونه *Perinereis dumerilii* نشان داد .



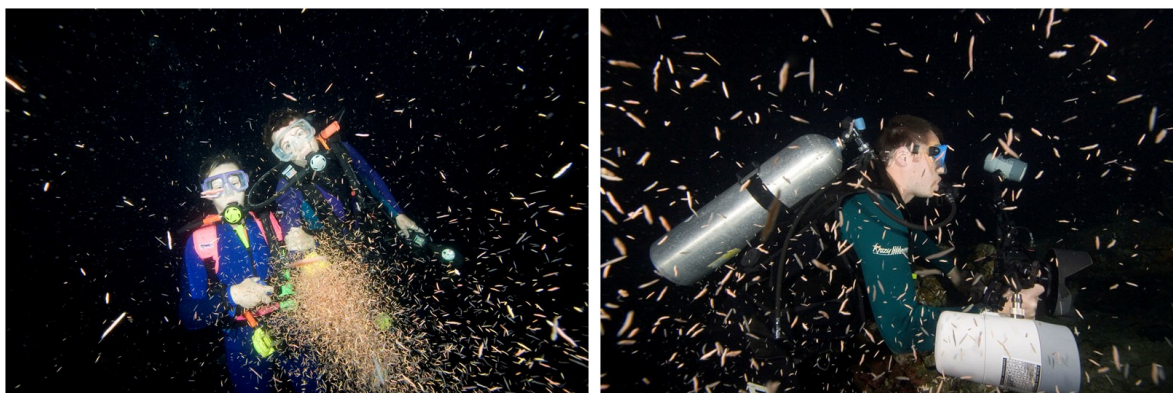
*Platynereis bicanaliculata* نیز الگوی ازدحام کردن مشابهی را مانند *P. dumerilii* از خود نشان می دهند ( Fong and Garthwaite 1993 ). کرمها دارای یک ریتم کشیده شدن به سمت نور ماه درونی داشته ، و ازدحام کردن جمعیت به تدریج از ماه کامل تا آخرین تربیع ماه همزمان خواهد شد .

در *Nereis diversicolor* عمل چرخه ماه همچنین به عنوان یک عامل همزمانی ( Zeitgebers ) جهت وقوع تخم ریزی ( در حداکثر مد spring tide ) در ماه شب اول یا ماه کامل ایفا نقش می نماید ( Bartels-Hardege & Zeeck 1990 ). رفتار ازدحام کردن همچنین در *Nereis succinea* با تناوب حرکت ماه به عنوان عامل همزمانی ( Zeitgebers ) به وقوع خواهد پیوست ( Hardege et al 1990 ) ؛ البته درجه حرارت ممکن است با زمان ماه مداخله نموده ، بنابراین ازدحام کردن ممکن است در زمانهای مختلف چرخه ماه به وقوع پیوسته ، به همین دلیل شانس موفقیت تولید مثل در درجه حرارت بالا بیشتر است .

شکل ۲-۱۵ رفتار ازدحام کردن ( Swarming ) ایتوکی ها را در کرمهای پرتار خانواده نرئیدیده نشان می دهد که با چرخه ماه همزمانی داشته اند.







شکل ۲-۱۵: تصاویر بالا، رفتار ازدحام کردن (Swarming) اپیتوکی ها در کرمهای پرتاردر وضعیت های مختلف رفتار تولید مثلی در حقیقت یک رفتار چند ترکیبی است (Hardege et al 1997)، چهار مرحله در این رفتار مشاهده خواهد شد:

(۱) هترونرئید (Heteronereids) محل های زندگی لوله ایی خود را ترک کرده و به سطح آب نزدیک می شوند، ماده ها به آهستگی نزدیک سطح آب شنا می کنند، و در هر همین حال، نرها نیز در سطح آب شنا خواهند نمود. بتدریج با گذشت زمان ماده ها در دایره ای که قطر کمتر از ۱ متر دارد حرکت خواهند نمود.

(۲) بعد از تشخیص دادن جنسی والدین، نرها شنایشان را تغییر داده و دایره ایی را اطراف ماده ها می سازند؛ متعاقباً ابری از اسپرم را خالی نموده (منتشر می کنند)، یعنی مقدار کمی از محتویات اسپرم مایع سلومی را تخلیه خواهند کرد.

(۳) در پاسخ، ماده ها با سرعت زیادتر در یک دایره کوچک احاطه شده بوسیله نرها شنا می کنند. بین ۱۰ تا ۴۰ ثانیه بعد ماده ها تخم ریزی می کنند و مایع سلومی و تخم ها را تخلیه خواهند نمود.

(۴) نهایتاً نرها به سرعت در دایره های کوچک اطراف ابر تخم ها شنا نموده و مقدار بیشتری از اسپرم را تخلیه می نمایند.

تولید مثل در نرئیده ها خصوصیتی است که اصطلاحاً رقص عروسی (Nuptial dance) نامیده می شود، یعنی شنا کردن به سرعت در دایره های کوچک در حالی که مواد تناسلی را بیرون خواهند ریخت (Zeeck et al 1988). این رفتار شنا کردن محدود به پراکنده کردن گامت ها و اطمینان از رها شدن آنها در نزدیکی دیگری و نیز بالا بردن درصد باروری خواهد بود. در کرمهای بالغ رفتار ذکر شده برجسته تر بوده و شامل رقص عروسی است، و علائم شیمیایی مختلفی بر این امر دلالت داشته یا این امر را شامل می شوند؛ این عوامل پی در پی بوده، یکی از آنها فرومون تشخیص جفت (Mate-Recognition Pheromone) به اختصار (MRP)، دیگری فرومون رها سازی تخم (Egg-Release Pheromone) به اختصار (ERP) (Boliy-Marer 1974) و نهایتاً فرومون رها سازی اسپرم (Sperm-Release Pheromone) و یا به اختصار (SRP) (Zeeck et al 1996) خواهد بود. کارهای ابتدایی که بوسیله Boliy-Marer & Lassalle (۱۹۷۸) انجام شده بیانگر آن است که جهت تحریک کردن فعالیت های الکتریکی در مغز حضور زوائد شبه پا های تغییر شکل یافته الزامی است، در حقیقت بین آنها و فعالیت الکتریکی مغز و فرومونهای جنسی ارتباط وجود دارد. نتایج این مطالعه نشان می دهد که فرومونهای جنسی بوسیله گیرنده های مخصوصی که بر روی

زوائد شبه پاهای ورم کرده یا تغییر شکل یافته وجود دارند دریافت شده ، و آنها در حقیقت مبداء یا عامل انتقال علائم ( سیگنال ) به مغز هستند ، و باعث تحریک فعالیت های الکتریکی مغز و رها شدن عضلات از حالت انقباض شده که نهایتاً منجر به فعالیت شنا خواهد گردید .

شکل ۲-۱۶ : کنترل رفتار تولید مثلی و رها سازی گامت ها تحت تاثیر فرومونهای مختلف در نرئیده ها

]

]

]

#### استراتژی Iteroparous :

بر اساس دیدگاههای Bell ( ۱۹۷۶ ) دو تیپ از استراتژی Iteroparous وجود دارد . یک حالت آن Iteroparous سالانه (olive & Clark 1978) بوده ، که گامت ها هر سال در موعد سالانه تخم ریزی رها خواهند شد . در صورتی که در گروه Iteroparous مداوم ( پیوسته ) ( تولید مثل نیمه مداوم : Olive & Clark 1978 ) تولید مثل بطور مداوم در یک دوره گسترده انجام خواهد شد . هر دو تیپ Iteroparous در پلی کت ها به وقوع می پیوندد .

#### استراتژی Stolonization سیلیده ها ( Syllidae ) :

در حالی که بعضی از گونه های سیلیده ( گونه های Eusyllinae و Exogoninae ) به شیوه اپیگمیک ( Epigamous ) مشابه نرئیده ها تولید مثل می کنند ، بیشتر افراد این خانواده ( سیلیده ) به شیوه شیزوگامیک ( Schizogamy ) تولید مثل می نمایند . در این شیوه تولید مثلی ، در فصل تولید مثل بند های بخش انتهایی بدن بتدریج به شکل یک جوانه تبدیل شده و نهایتاً یک موجود زنده جدید را بوجود خواهند آورد . این موجود جدید که همانند یک ساقه ( Stolon ) خواهد بود ، ممکن است ساختار سر در آن توسعه یافته و یا نیافتده باشد ( قبل یا بعد از جدا شدن از مادر ) و می تواند قبل از مردن در سطح آب ازدحام یافته و شنا نمایند .

در زمینه بررسی الگوی تکثیر و پرورش کرمهای پرتار مطالعاتی بر روی گونه *Nereis virens* توسط دکتر Olive از دانشگاه نیوکاسل در سال ۲۰۰۴ انجام شده ، نامبرده الگوی تکثیر و پرورش این گونه را بطور کامل در انگلستان تشریح نموده است . علاوه بر این آقای Wang ling در ۲۰۰۴ تاثیر درجه حرارت های مختلف را روی میزان رشد کرم پرتار گونه *Perinereis aibuhitens* را در کشور چین بررسی نمود . Zheng yan در سال ۲۰۰۶ تکثیر گونه مذکور را با تغذیه نمودن کرمها با جلبک کلرلا ( *Chlorella* ) در محیط آزمایشگاه انجام داد . Li xin و همکاران ( ۲۰۰۶ ) اثرات مدلای تعویض آب را بر روی گونه *Perinereis aibuhitens* و تاثیر آن بر روی رشد گونه مزبور را بررسی نموده است .

مطالعات زیادی نیز در کشورهای مختلف و از آن جمله تایلند ، ژاپن ، چین ، مالزی و... در مورد تاثیر کرمهای پرتار در رسیدگی جنسی میگو انجام داده که در اکثر موارد گونه میگوی مورد بررسی ببری سیاه ( منودون ) و یا گونه وانامی بوده است ، که از جمله این تحقیقات می توان به کارهای Poltana و همکاران در ۲۰۰۵ اشاره نمود ، که تاثیر پروستاگلندین های موجود در کرم پرتار گونه *Perinereis nuntia* بر روی رسیدگی تخمدان میگوی ببری سیاه را بررسی نموده اند ؛ و نشان دادند این هورمون از کرمهای بالغ پرتار به بدن میگو و نهایتاً بافت تخمدان منتقل و باعث تسریع در بلوغ جنسی و رسیدگی تخمدانها می گردد .

همچنین از کارهای انجام شده در خصوص تاثیر کرمهای پرتار بر روی گونه وانامی نیز می توان به مطالعات Hu chao chun در سال ۲۰۰۵ اشاره نمود ، که تاثیر سه نوع جیره شامل گوشت اسکوئید ، گوشت نرم تنان دو کفه ایی و نیز کرم پرتار جنس *Perinereis Sp.* در رسیدگی جنسی این میگو را بررسی و نتایج نشان داد که تاثیر کرمهای پرتار در رسیدگی جنسی میگوها با سایر تیمارهای تغذیه ایی اختلاف معنی داری داشته است .

Coman,G.J ( ۲۰۰۶ ) اثرات چهار تیمار تغذیه ایی شامل تغذیه با اسکوئید ، نرم تن دو کفه ای ( جنس *Plebidonax Sp.* )، غذای تجارتي مولدين ميگو و نيز کرم پرتار جنس *Perinereis Sp.* را بر روي ميگوهاي پرورشي گونه منودون بررسي ، و نتايج بيانگر مثبت بودن نقش کرمها در بلوغ جنسي و نيز رسيدگي تخمدان در ميگوها بوده است .

# فصل سوم

- منطقه مورد مطالعه
- مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه :

در این تحقیق منطقه کشندی نوار ساحلی شهرستان بندرعباس از غرب به شرق مورد بررسی واقع شد ، اهداف اصلی اجرای این پروژه بصورت زیر می باشند :

الف) بررسی پراکنش کرمهای پرتار خانواده نرئیده ، مطالعه جنس بستر ، نوع تغذیه و غذای مناسب رشد کرم و شناسایی خانواده ، جنس و گونه غالب کرمهای مزبور در منطقه کشندی بندرعباس  
ب) بررسی نقش کرمهای پرتار در رسیدگی جنسی و بطور کلی مولد سازی میگوهای سفید هندی پرورشی

به همین دلیل با توجه به اینکه مواد و روشهای تحقیق در هر محور از محورهای ذکر شده در بالا متفاوت خواهد بود لذا به صورت مجزا و تفکیک شده مطالعات انجام شده در هر محور در زیر تشریح و تبیین گردیده است .

الف) بررسی پراکنش کرمهای پرتار خانواده نرئیده ، مطالعه جنس بستر ، نوع تغذیه و غذای مناسب رشد کرم و شناسایی خانواده ، جنس و گونه غالب کرمهای مزبور در منطقه کشندی بندرعباس  
۳-۱ : مواد و روشها :

جهت بررسی پراکنش کرمهای پرتار به صورت فصلی از مهرماه ۸۵ لغایت شهریورماه ۸۶ در منطقه کشندی ساحل بندرعباس از شرق ( پشت فرودگاه بندرعباس ) تا غرب ( محله سورو بندرعباس ) ۵ ایستگاه لحاظ گردید به گونه ایی که تمامی وضعیت های مختلف ساحل شهرستان بندرعباس پوشش داده شود ، ایستگاهها به شرح زیر بودند :

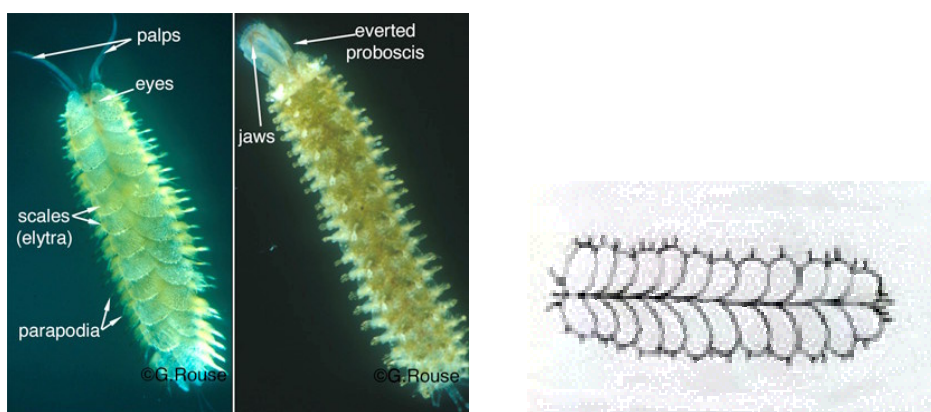
۱) ساحل سورو بندرعباس ( غرب ) جنس ساحل ماسه ایی  
۲) نرسیده به محله پشت شهر بندرعباس ( غرب ) جنس ساحل ماسه ایی سنگی  
۳) اسکله شهید حقانی ( بخش مرکزی ساحل بندرعباس ) جنس ساحل ماسه ایی سیلتی متمایل به گلی  
۴) محله خواجه عطا بندرعباس ( شرق ) جنس ساحل ماسه ایی متمایل به گلی آمیخته با علف های دریایی

۵) محله نخل ناخدا تا پشت فرودگاه بندرعباس ( شرق ) جنس ساحل ماسه ایی گلی  
در هر ایستگاه یک ترانسکت به طول ۳۰ متر و عرض ۳ متر عمود بر دریا لحاظ گردید . در هر ترانسکت به فاصله ۵ متر به ۵ متر یک پلات در نظر گرفته شد و مجموعاً ۶ پلات ۱×۱ نمونه برداری در هر ترانسکت منظور گردید . در هر پلات با استفاده از بیلچه تا عمق ۱۵ سانتی متری نمونه ها جمع آوری ، و به کمک پنس به آرامی درون ظروف پلاستیکی مخصوص نمونه قرار گرفته با فرمالین ۵٪ فیکس بعد از ۴۸ ساعت در اتانول ۷۰٪ جهت شناسایی نگهداری می گردید . شناسایی نمونه ها با کمک میکروسکوپ نیکون با بزرگنمایی ۱۰ و ۲۰ و نیز لوپ نیکون با بزرگنمایی ۴ و ۱۰ و با استفاده از کلیدهای شناسایی مربوطه که بعضی از آنها به صورت Online بوده ، از جمله کلیدهای شناسایی موزه علوم طبیعی لندن ( <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/taxinfo> ) مورد شناسایی قرار گرفتند .

بر اساس کلید شناسایی مزبور کرمهای پرتار تا سطح خانواده مورد تشخیص قرار گرفت ، البته لازم به ذکر است این کلید تنها پلی کت های Errantia دریایی را که عمدتاً در مدت این مطالعه بیشتر یافت شدند طبقه بندی می نماید . جزئیات کلید به شرح زیر می باشد :

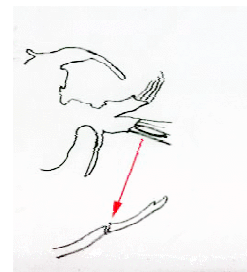
( ۱ ) a) پشت مانند سربهای فلس مانند ( elytrae ) و در ناحیه پشتی پایه notopodial وجود دارد ....

۲

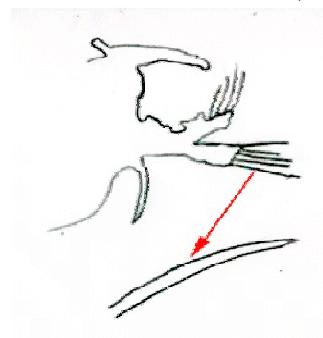


b) پشت بدون فلس ( elytrae ) ..... ۳

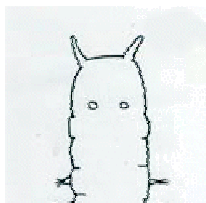
( ۲ ) a) Neurosetae به صورت مرکب ..... Sigalionidae



b) Neurosetae به صورت ساده ..... Polynoidae

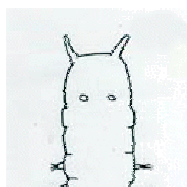
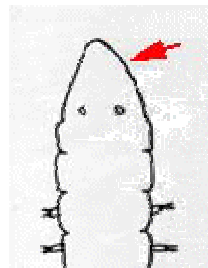






۳ ( a ) یک جفت آنتن یا بیشتر وجود دارد ..... ۴

b ) آنتن یا پالپ ( Palp ) وجود ندارد . پروستومیوم به شکل مخروطی ..... *Lumbrineridae*

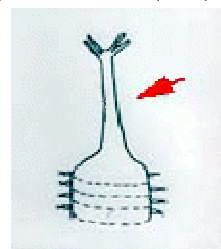


۴ ( a ) پالپ ها وجود ندارد ..... ۵



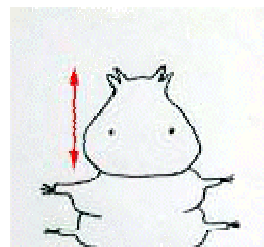
b ) پالپ ها وجود دارند ..... ۸

۵ ( a ) پروستومیوم بلند و مخروطی و معمولاً حلقوی ( حلقه دار ) ، با دو جفت آنتن در راس ..... ۶



b ) پروستومیوم نمی تواند بیشتر از دو برابر پهنا طول داشته باشد و هرگز حلقه دار یا حلقوی نیست

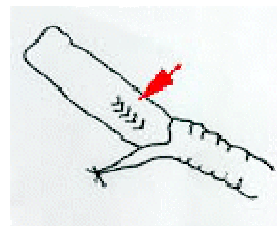
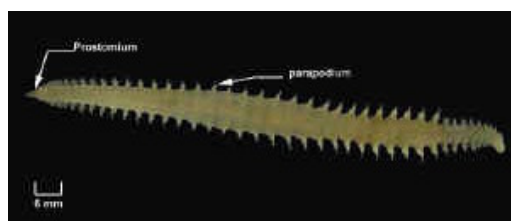
۷ ...



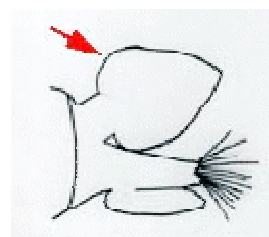
۶) a ( حلق به صورت قابل واژگون شدن با چهار آرواره در عرض ، پاراپودها تماماً یک شاخه یا همه دو شاخه ..... *Glyceridae* )



b ( حلق به صورت قابل واژگون شدن با بیش از ۴ آرواره ، پاراپودها در بخش قدامی یک شاخه و در بخش خلفی دو شاخه ..... *Goniadidae* )



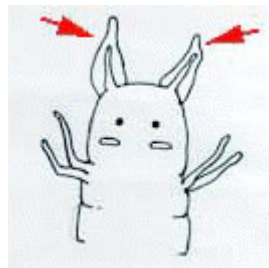
۷) a ( Cirri پشتی بزرگ و پهن (osefoli) ..... *Phyllodocidae* )



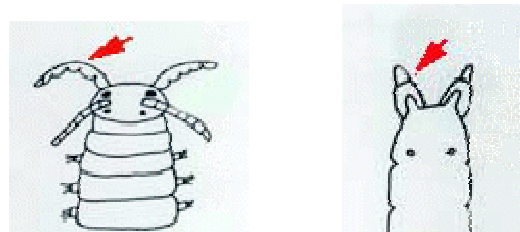
b ( Cirri زیر پوستی ( interdrama ) و بین پاراپودهای پشتی ( notopodia ) و پاراپودهای شکمی ( neuropodia ) ..... *Nephtyidae* )



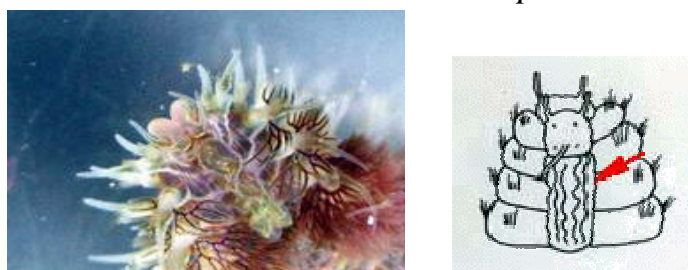
۸) a ( پالپ ها ساده یا کاهش یافته اند ..... ۹ )



(b) پالپ ها به صورت دو بند متصل شده (biarticulated) یا چند بند متصل شده (multiarticulated) ..... ۱۲



(۹ a) پروستومیوم ممتدد در بخش خلفی و به شکل حکاکی شده (شیار شیار یا caruncle) .....  
*Amphinomidae*

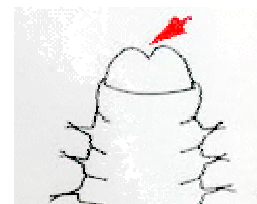


(b) caruncle وجود ندارد ..... ۱۰

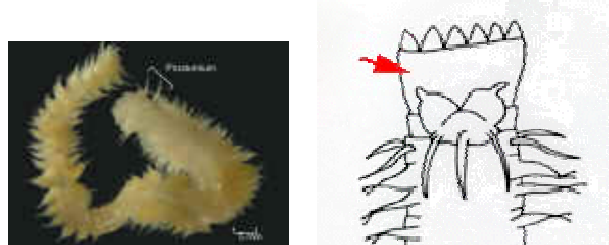
(۱۰ a) پالپ ها بر روی بستری شکمی جانبی بر روی پرستومیوم قرار داشته و ۵+۲ آنتن دارند (۲ در جلو + ۵ در پس سری) .....  
*Onuphidae*



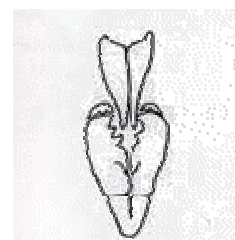
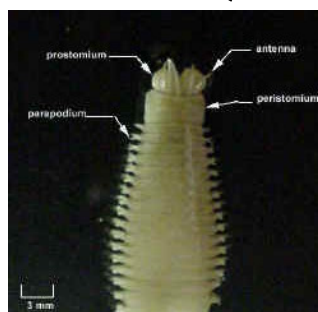
(b) پالپ ها با پروستومیوم جوش خورده ، بطوریکه پالپ ها در بخش قدامی به شکل شکاف دار مشاهده می شوند ..... ۱۱



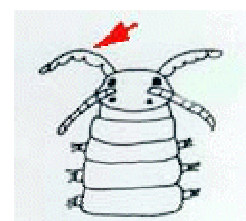
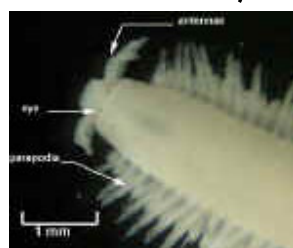
(۱۱ a) ( حلق قابل واژگون شدن مسلح نیست ) .....  
*Pilargiidae*



( b ) حلق قابل واژگون شدن با چهار جفت آرواره در بالا و یک جفت در پایین ..... *Eunicidae*



( ۱۲ ) ( a ) پالپ ها به صورت چند بند متصل شده ، Cirri تنتاکل ها وجود ندارند ..... *Dorvilleidae*

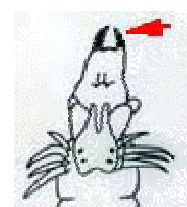


( b ) پالپ ها به صورت دو بند متصل شده و حداقل یک جفت Cirri تنتاکل دارند ..... ۱۳



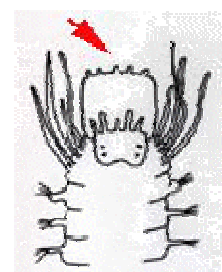
( ۱۳ ) ( a ) حلق با یک جفت آرواره ، پاپیلا ( papillae ) بر روی سطح وجود دارد ، پاراپودها دو شاخه

..... *Nereidae*

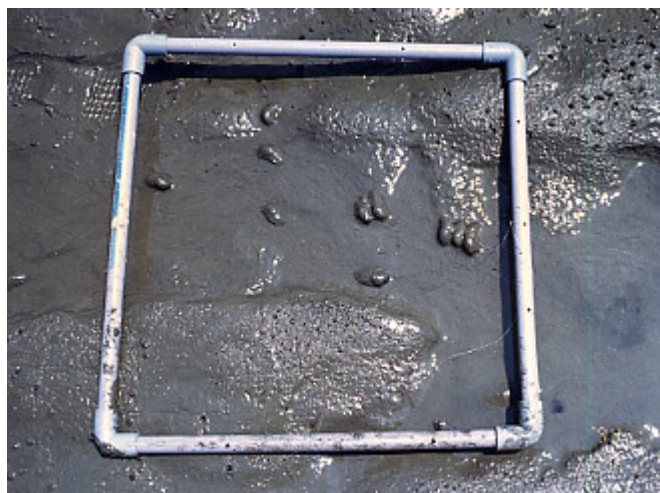


( b ) حلق معمولاً بدون آرواره و پاپوله بر روی سطح حلق ، اما پاپیلا فاصله دارند . پاراپودها تک شاخه

اند ..... *Hesionidae*



مابقی نمونه های بدست آمده به صورت زنده با کمی از رسوبات محل نمونه برداری به آزمایشگاه دانشگاه آزاد واحد بندرعباس جهت سایر بررسی های زیستی منتقل می گردید . نمونه خاک بستر در هر ایستگاه نیز نمونه برداری و جهت تعیین بافت خاک و نیز تعیین درصد کربن آلی ( مواد آلی) به آزمایشگاه مکانیک خاک اداره کشاورزی بندرعباس انتقال داده شد .



شکل ۳-۱ : تصویر پلات نمونه برداری

برای تعیین نوع بستر مناسب رشد کرمها بعد از تعیین الگوی دانه بندی رسوبات توسط آزمایشگاه ۶ تیمار مختلف خاک هر یک با سه تکرار لحاظ گردید ، جهت انجام آزمایش ۱۸ ظرف پلاستیکی به ابعاد ۳۸ سانتی متر عرض ، ۴۵ سانتی متر طول و ۳۰ سانتی متر عمق مورد استفاده قرار گرفت . قبل از ریختن هر یک از ۶ نمونه تیمارهای خاک ذکر شده در بالا درون ظروف پلاستیکی ، نمونه های خاک در اون آزمایشگاه در دمای ۹۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت خشک شده تا از این طریق تمام سخت پوستان ، نرم تنان و یا کرمهای حلقوی دیگر اگر در رسوبات وجود دارند از بین بروند ؛ و از این طریق آلودگی از بیرون به محیط آزمایش راه نیابد (Fidalgo e Costa , P. 1999). به هر یک از ظروف مورد آزمایش به میزان ۱۵ سانتی متر از رسوبات مربوطه اضافه سپس آب تمیز فیلتر شده دریا که با کمک تور پلانکتون گیر یک میکرون و نیز فیلتر پنبه ای فیلتر شده بود به ظروف اضافه به گونه ای که بعد از خیس شدن کامل رسوبات مقدار کمی آب حدود ۲-۳ سانتی متر آب روی رسوبات وجود داشته باشد (Duchon 1971) . تعداد ۲۰ عدد کرم با میانگین وزنی ۰/۲۵ گرم که از طبیعت در منطقه کشندی جمع آوری شده بود با آب تمیز فیلتر شده دریا شستشو داده شد و به ظروف پلاستیکی اضافه گردید. میزان اکسیژن با کمک هواهی ملایم با استفاده از دستگاه هواهی مخصوص آکواریم حدود ۵PPm-۴، PH حدود ۷-۸ و شوری آب PPT ۴۲ و درجه حرارت نیز

توسط هیتر مخصوص آکواریوم در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد در تمام ظرفها تنظیم گردید. میزان نور با کمک دو عدد لامپ فلورسنت به صورت ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی میزان نور تنظیم می گردید ( Fidalgo e Costa , P. 1999 ) هر دو روز یکبار ظروف مورد آزمایش با غذای تجارتی مخصوص پست لارو میگو حدود ساعت ۸ صبح بر اساس دیدگاه دکتر Olive از دانشگاه نیوکاسل انگلستان و مشاور شرکت Seabait لندن مورد تغذیه واقع شدند ، این غذا در خصوص بعضی از گونه های کرمهای پرتار بخصوص خانواده نرئیدیده ( Nereididae ) جنس Perinereis موفقیت آمیز بوده است ( Olive & Garwood 1981 , Bartels – Hardege & Zeeck 1990 ) ؛ آزمایش مزبور یعنی اثر نوع بستر در بقاء کرمها به مدت یک ماه ( ۳۰ روز ) صورت پذیرفت .

بعد از بدست آمدن نوع بستر مناسب رشد کرم ، آزمایش تعیین نوع غذای مناسب کرم انجام گرفت ، به همین منظور با توجه به مشاهدات میدانی از محل های نمونه برداری کرمها در طبیعت و با توجه منابع علمی بررسی شده ، که کرمهای پرتار جنس Perinereis علیرغم همه چیز خوار بودن غذاهای گیاهی و بطور کلی پوشش های جلبکی را ترجیح می دهد ، سه نوع تیمار تغذیه ای شامل غذای تجارتی پست لارو میگو ، جلبک گراسیلاریا و جلبک اینترمورفا ( موجود در ساحل بندرعباس ) هر یک با سه تکرار و به مدت ۶۰ روز مطابق با همان شرایط ذکر شده در تعیین نوع بستر که در بالا اشاره گردید مورد آزمایش واقع شد ، تعویض آب نیز هفته ای یکبار انجام گرفت . در خاتمه آزمایشات نتایج بوسیله نرم افزار Spss 14 و Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت .





شکل ۲-۳: تصویر جلبک اینترمورفا در ساحل بندرعباس



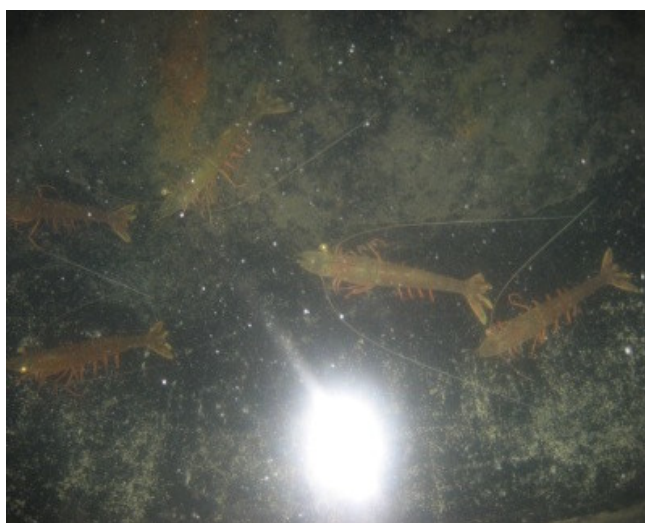
شکل ۳-۳: تصویر جلبک گراسیلاریا از ساحل بندرعباس

### ب) بررسی نقش کرمهای پرتار در رسیدگی جنسی و مولد سازی میگوهای سفید هندی پرورشی ۲-۳ : مواد و روشها :

میگوهای سفید هندی استفاده شده در این مطالعه از استخرهای پرورشی منطقه تیاب شمالی در شهرستان میناب تهیه و سپس جهت انجام آزمایشات به کارگاه تکثیر میگو در بندر جاسک واقع در شرق استان هرمزگان منتقل گردید . علت انتخاب کارگاه تکثیر مزبور بواسطه شرایط مناسب کارگاه از نظر تانک ها ، سالن تکثیر و نیز داشتن ترموستات حرارتی بوده که درجه حرارت آب با کمک آن تنظیم می گردید. میگوها بعد از انتقال به کارگاه مزبور به مدت یک هفته جهت سازگار شدن با شرایط کارگاه مورد نگهداری اولیه قرار گرفته ، سپس از نظر اندازه رقم بندی و توزین شده ، جهت شروع آزمایش تیمار بندی گردیدند .

۱۲ تانک فایبرگلاس گرد به رنگ سیاه ( Emmerson, 1980 ) که هر کدام ۲ متر قطر ، ۱/۵ متر ارتفاع ، عمق آب ۱/۲ متر و حجم آب ۳/۷ متر مکعب بوده جهت آزمایش استفاده گردید . نمونه ها در چهار گروه تقسیم شده و در تانک های مزبور که آنها را از این به بعد به عنوان تانک های مولد سازی یا رسیدگی معرفی خواهیم نمود با تراکم ۵ نمونه در متر مربع شامل ۸ میگوی ماده و ۸ میگوی نر با

نسبت جنسی ۱:۱ ذخیره دار گردید (نسبت جنسی بر اساس روش پیشنهاد شده Bary & Lawrence 1992 لحاظ گردید). نمونه ها در معرض فتوپریود طبیعی تقریباً ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی قرار گرفته جهت روشنایی از یک عدد لامپ فلورسنت به رنگ سبز استفاده گردید (Emmerson et al 1983, Hoang, T. et al 2002, Wang, F. et al 2003) آب هر روز از وسط تانک ها با عبور از فیلتر شنی با سرعت ملایم و به میزان ۲۰۰ درصد روزانه تعویض شد. چهار سنگ هوا بر روی بستر هر تانک تعبیه گردید، تانک ها با پوشش سیاه رنگ جهت کاهش عوامل اضطراب و آشفتگی میگوها در مدت زمان ساعت تاریکی پوشانده شد. پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب بطور منظم و روزانه شامل درجه حرارت، شوری، pH و اکسیژن محلول اندازه گیری گردید، متوسط میزان درجه حرارت، شوری، pH و اکسیژن محلول به ترتیب ۲۹-۳۰ درجه سانتی گراد، ۳۲ ppt، ۸-۷ و ۴-۵ mg/l اندازه گیری شد.



شکل ۳-۴: تصویر نمونه میگوهای نگهداری شده در تانک های سیاه رنگ

آزمایش نمونه ها در چهار تیمار تغذیه ای مختلف و هر کدام با سه تکرار در یک دوره آزمایشی ۶۰ روزه انجام شده، به گونه ای که تیمار اول میگوهای قرار داشتند که با غذای کنسانتره مخصوص مولدین (ساخت شرکت هووراش با ۴۲ درصد پروتئین) مورد تغذیه قرار گرفته، تیمار دوم میگوها با گوشت اسکوئید (*Loligo duvauceli*)، تیمار سوم با گوشت نرم تن ملوک (*Solen vagina*) و تیمار چهارم با کرمهای پرتار (*Perinereis nuntia*) جمع آوری شده از منطقه کشندی شهرستان بندرعباس مورد تغذیه واقع شدند. رژیم های تغذیه ای شامل ۴ وعده غذایی در روز به میزان ۱۰ درصد وزن بدن (بر اساس وزن تر بدن) در فواصل (ساعت ۸ صبح، ساعت ۱۳، ساعت ۱۸ و ساعت ۲۳) برنامه ریزی گردید. میزان غذای ذکر شده در یک روز در زمانهای ذکر شده به میزان ۳۰٪ ساعت ۸، ۴۰٪ ساعت ۱۳، ۲۰٪ ساعت ۱۸ و ۱۰٪ ساعت ۲۳ به میگوها داده شد. به هنگام دادن غذا فرایند تعویض آب به مدت یک ساعت جهت جلوگیری از پراکندگی و نیز اتلاف غذا از



مسیر زهکش تانک ها موقتاً متوقف می گردید ، و بعد از آن مجدداً تعویض انجام می شد . غذاهای خورده نشده و مواد زائد هر روز صبح از تانک ها حذف می گردید . غذاهای تازه یعنی اسکوئید و ملوک با آب تمیز دریا شسته و آبکشی می گردید سپس به قطعات کوچک حدود ۱ تا ۱/۵ سانتی متری در آورده جهت هر نوبت توزین و بر چسب زده شده و جهت استفاده در نوبت های دیگر در بخش فریزر یخچال نگهداری می شد (Robertson et al.1993) ، اسکوئید مورد نیاز از صیادان منطقه جاسک و نرم تن ملوک (*Solen vagina*) از ۱۲ کیلومتری غرب کارگاه مزبور نزدیک به خور جاسک جمع آوری می گردید . کرمهای پرتار مورد استفاده نیز بعد از جمع آوری از منطقه کشندی بندرعباس با آب تمیز دریا مورد شستشو و آبکشی قرار گرفته و مانند دو نمونه غذای دیگر ذکر شده توزین و در بخش فریزر یخچال نگهداری می شد .



شکل ۳-۵ : تصویر نرم تن ملوک (*Solen vagina*) جمع آوری شده از خور جاسک



شکل ۳-۶ : تصویر اسکوئیدهای تهیه شده از صیادان جاسک



شکل ۳-۷: تصویر کرمهای پرتار جمع آوری شده ساحل بندرعباس

زمانی که میگوهای ذکر شده به وزن تقریبی ۳۵ گرم رسیدند یکی از پایه های چشمی میگوهای ماده قطع شد (ablation)، جهت این کار قاعده چشم را با نخ جراحی بسته سپس بخش جلویی پایه چشم را با یک قیچی جراحی استریل شده بر روی شعله قطع می نمودیم. بعد از قطع پایه چشمی شرایط رسیدگی تخمدان هر روز یکبار بین ساعت ۱۹-۱۸ با استفاده از یک چوب که به انتهای آن یک لامپ کوچک زیر آبی وصل شده بود بررسی گردید. ماده های بارور بوسیله زمینه تیره در بخش شکمی مشخص خواهند شد. هر ماده بارور به تانک های ۲۵۰ لیتری تخم ریزی با همان شرایط فیزیکی و شیمیایی تانک های مولد سازی و با عمق آب ۶۰ سانتی متر محتوی آب دریا فیلتر شده مجهز به دو سنگ هوا که با فرمالین به میزان ۱۰۰ PPM ضد عفونی و با آب فیلتر شده و تمیز دریا شستشو داده شده منتقل می شد. ماده های با مراحل دیگر بلوغ در تانک مولد سازی نگهداری می گردیدند. ماده ها هر روز صبح در تانک های تخم ریزی جهت کنتری تخم ریزی و مشاهده حضور زوائد پروتئینی زرد رنگ شناور رها شده در مدت تخم ریزی مورد بررسی قرار می گرفتند.



شکل ۳-۸: تصویر نحوه قطع پایه چشمی میگوهای مورد آزمایش



شکل ۳-۹: تصویر تانک های تخم کشی که با پوشش مشکی جهت کم کردن استرس و ثبات درجه حرارت پوشانده شده اند



شکل ۳-۱۰: تصویر میگوی ماده نگهداری شده در تانک تخم کشی

ماده هایی که بطور کامل تخم ها را رها کرده بودند مجدداً به تانک های مولد سازی منتقل نموده ، ماده هایی که بخشی از تخم را رها کرده و یا ماده هایی که تخم ریزی نکرده اند در تانک تخم کشی به مدت ۱ تا ۲ شب دیگر نگهداری شده و سپس بعد از تخم ریزی به تانک مولد سازی مربوطه برگردانده شد . میگوهای ماده مولد که در تانک تخم ریزی نگهداری شده اند ، معمولاً روز بعد از معرفی شدن به تانک تخم ریزی حدود ساعت ۵ تا ۸ صبح روز بعد تخم ریزی خواهند نمود . بعد از تخم ریزی میگوی مولد به تانک نگهداری مولدین برگردانده شد ، سپس میزان هوادهی را کمی افزایش داده تا آب و تخم ها به آرامی با هم مخلوط شوند و عمل هچ تخم ها نیز صورت پذیرد . اگر درجه حرارت در حدود ذکر شده در بالا باشد معمولاً ۱۰ تا ۱۱ ساعت بعد از تخم ریزی هچ تخم ها انجام می شود . جهت شمارش تعداد کل تخم های یک مولد بعد از این که آب و تخم ها درون تانک تخم کشی به طور ملایم با هم مخلوط گردید ، سه نمونه ۱۰۰ سی سی با بشر از تانک تخم ریزی گرفته شده ، و تخم ها به کمک لام شمارش که معمولاً در آزمایشگاه پلانکتون شناسی و یا میکروبیولوژی استفاده می گردد و به کمک شینی ۴۰ میکروسکوپ نیکون برآورد شده ، میانگین بدست آمده در سه نمونه ۱۰۰ سی سی ، در میزان حجم آب تانک تخم ریزی ضرب و تعداد کل تخم در هر تانک به ازای هر مولد بدست آمد . ۲ تا ۳ ساعت بعد از هچ تخم ها شمارش ناپلیوس ها شروع شده که در این مرحله نیز بعد از مخلوط کردن آرام آب و ناپلیوس ها ، سه نمونه با بشر ۱۰۰ سی سی از تانک گرفته، با شمارش و گرفتن

میانگین از سه نمونه ذکر شده و ضرب نمودن این عدد در حجم آب تانک ، تعداد ناپلیوس محاسبه شد ؛ با تقسیم نمودن تعداد کل ناپلیوس بر تعداد کل تخم های تولید شده یک مولد و ضرب نمودن آن در عدد ۱۰۰ میزان هچ تخم ها نیز برآورد گردید .

علاوه بر این نمونه ها در هر گروه تیمار به صورت مجزا هر ماه جهت تخمین ضریب تبدیل غذایی ( FCR ) ، کارایی تبدیل غذایی ( FCE ) ، رشد ویژه بدن ( BSG ) ، نرخ رشد ویژه ( SGR ) و نرخ رشد روزانه ( DGR ) ( mg/day/individual ) توزین گردیدند . نتایج بدست آمده از آزمایش با روش آنالیز واریانس یک طرفه بوسیله نرم افزار SPSS و روش مقایسه میانگین ها دانکن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت .

# فصل چہارم

- نتائج

نتایج بدست آمده در این پروژه به تفکیک در زیر آورده شده است :

۱-۴ : وضعیت پراکنش کرمها

جداول ۱-۴ تا ۴-۴ تعداد نمونه های بدست آمده در هر یک از ایستگاههای نمونه برداری در فصول مختلف را به تفکیک نشان می دهد .

جدول ۱-۴ : تعداد نمونه های بدست آمده در پاییز ۸۵ در ایستگاههای مورد نمونه برداری

شماره پلات	شماره ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
		۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱		۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲		۰	۰	۰	۳	۵	۵
۳		۴	۴	۷	۸	۱۱	۱۵
۴		۰	۲	۵	۶	۰	۰
۵		۰	۳	۶	۶	۱۰	۱۳

جدول ۲-۴ : تعداد نمونه های بدست آمده در زمستان ۸۵ در ایستگاههای مورد نمونه برداری

شماره پلات	شماره ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
		۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱		۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲		۰	۰	۰	۴	۶	۷
۳		۷	۹	۹	۹	۱۳	۱۹
۴		۰	۵	۶	۷	۱	۳
۵		۰	۵	۹	۸	۱۴	۱۷

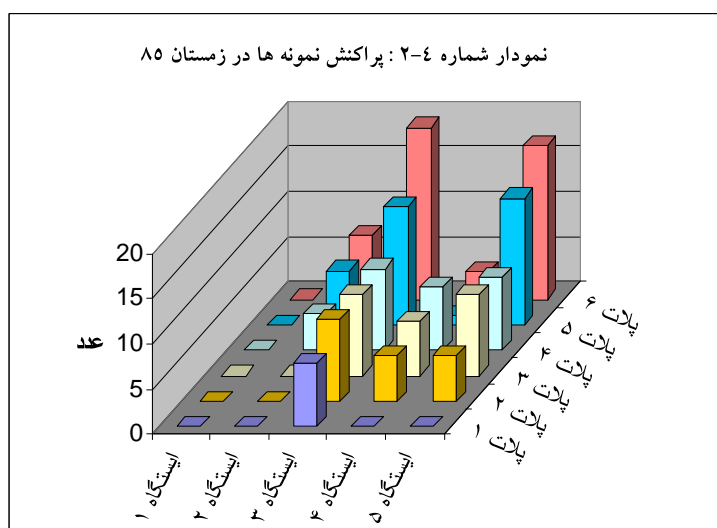
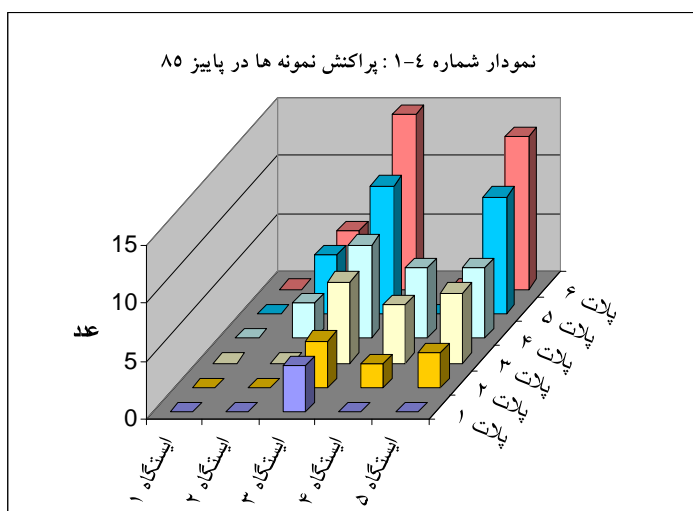
جدول ۳-۴ : تعداد نمونه های بدست آمده در بهار ۸۶ در ایستگاههای مورد نمونه برداری

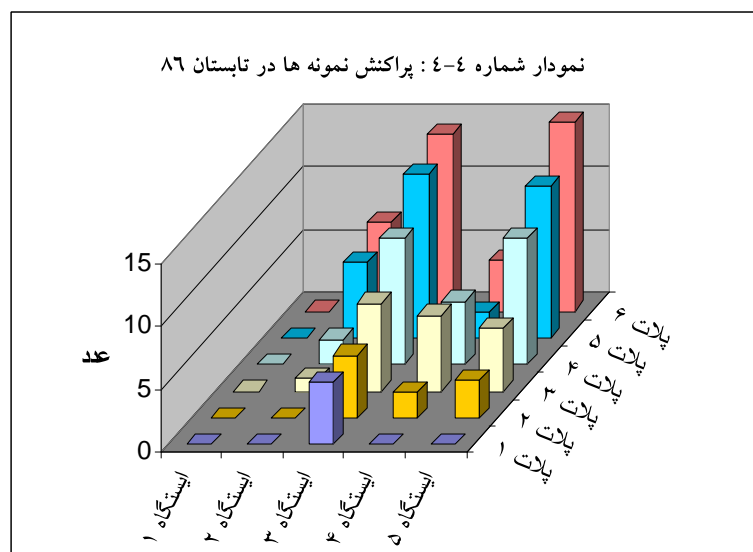
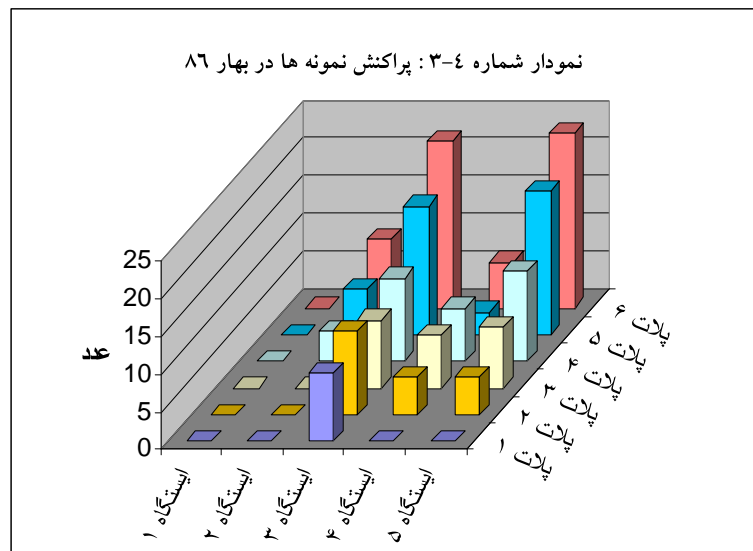
شماره پلات	شماره ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
		۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱		۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲		۰	۰	۰	۴	۶	۹
۳		۹	۱۱	۹	۱۱	۱۷	۲۲
۴		۰	۵	۷	۷	۳	۶
۵		۰	۵	۸	۱۲	۱۹	۲۳

جدول ۴-۴: تعداد نمونه های بدست آمده در تابستان ۸۶ در ایستگاههای مورد نمونه برداری

شماره پلات	۱	۲	۳	۴	۵	۶
شماره ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۰	۰	۱	۲	۶	۷
۳	۵	۵	۷	۱۰	۱۳	۱۴
۴	۰	۲	۶	۵	۲	۴
۵	۰	۳	۵	۱۰	۱۲	۱۵

نمودارهای پراکنش کرمهای پرتار در ایستگاههای مختلف در فصول نمونه برداری نیز به صورت زیر می باشد :

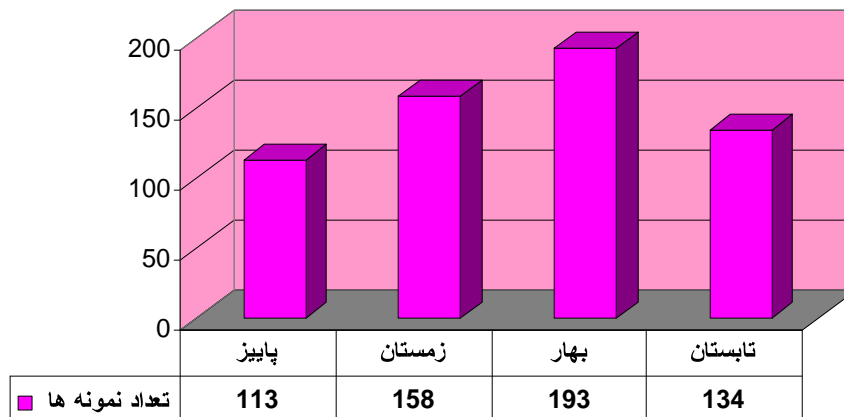




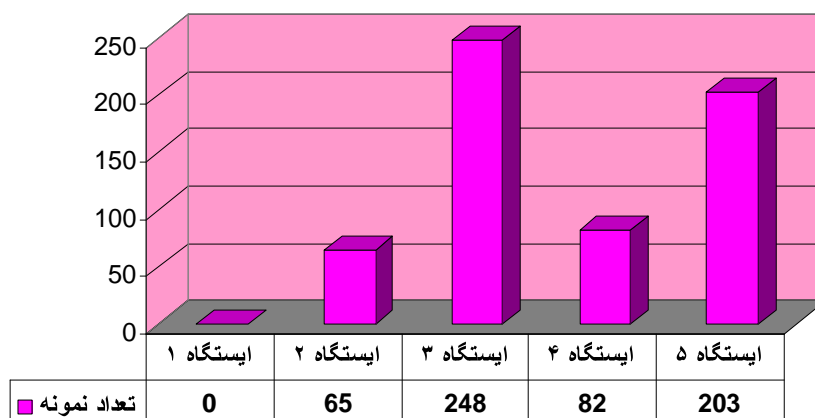
بررسی انجام شده در خصوص پراکنش کرمهای پرتار نرئیدیده در منطقه کشندی بندرعباس در هر ایستگاه در فصول مختلف نشان داد ، به جز منطقه مرکزی ساحل بندرعباس یعنی ایستگاه شماره ۳ که در محل اسکله شهرداری بندرعباس واقع شده ، و بواسطه بار زیاد مواد آلی کرمها از پراکنش بیشتری برخوردار بودند ؛ مقایسه بین غرب و شرق در ۴ ایستگاه بیانگر آن است که ، بیشترین پراکنش کرمهای مذکور در ناحیه شرق ساحل بندرعباس بوده ، به عبارت دیگر هر چه از سمت غرب به شرق حرکت نماییم میزان پراکنش در بخش شرقی منطقه کشندی بندرعباس به مراتب بیشتر است . علاوه بر این بیشترین میزان پراکنش از نظر فصلی در فصل بهار ، و کمترین میزان پراکنش در فصل پاییز بوده است ، نمودار شماره ۴-۵ میزان پراکنش از نظر فصلی و نمودار شماره ۴-۶ پراکنش کرمهای پرتار را در ایستگاههای مختلف در طول دوره نمونه برداری نشان می دهد .



نمودار شماره ۴-۵: پراکنش فصلی کرمهای پرتار در منطقه کشندی بندرعباس



نمودار شماره ۴-۶: پراکنش کرمهای پرتار در ایستگاههای مختلف در دوره نمونه برداری



بررسی پراکنش کرمها از نظر وضعیت پلات های نمونه برداری نیز نشان داد هر چه به بخش های پایین تر نوار کشندی ، یعنی پایین ترین حد جزر آب نزدیکتر می شویم بر تعداد نمونه ها اضافه خواهد شد .

#### ۴-۲: شناسایی خانواده ، جنس و گونه کرم

نمونه های بدست آمده از کرمهای پرتار در ایستگاه های مختلف نمونه برداری، به کمک کلید شناسایی ذکر شده در بخش مواد و روشها ، در آزمایشگاه دانشگاه آزاد واحد بندرعباس مورد شناسایی قرار گرفتند ؛ بر اساس کلید مزبور میتوان با دقت اعلام نمود که نمونه های برداشت شده در منطقه کشندی بندرعباس از خانواده نرئیده می باشند . در خصوص نام خانواده مزبور بر اساس بررسی جدید که توسط Wilson & Glasby (۱۹۹۳) و Bakken, T. & Wilson, R. S (۲۰۰۵) نام Nereidae در سال ۱۹۷۷ به خانواده مزبور اطلاق گردیده اما از سال ۱۹۹۳ به Nereididae تغییر یافته است . بر اساس همین بررسی سه زیر خانواده در حال حاضر از آنها شناخته و تایید شده است . ( Wilson & Glasby 1993 )

(۱) آنتن ها جفت ، ۴-۳ جفت شاخک های حسی پر مانند ، حلق فاقد برآمدگیهای دندان مانند و پاپیلا ، پانما ( شبه پا ) به پانمای پشتی کاهش یافته و یا بدون زبانه می باشند Namanereidinae .....

- آنتن ها جفت ، ۴ جفت شاخک حسی پر مانند ، حلق با یا بدون دندان حلقی یا پاپیلا ، پانماها بطور کامل دو شاخه می باشند ..... ۲

(۲) حلق بدون دندان های حلقی کتینی ، پاپیلا وجود دارد یا وجود ندارد Gymnonereinae .....

- حلق با دندان های حلقی کتینی ، پاپیلا بعضی اوقات در مجموع وجود دارد Nereidinae .....

تعداد جنس ها در هر یک از زیر خانواده های ذکر شده به شرح زیر خواهد بود :

در زیر خانواده Namanereidinae سه جنس ، در زیر خانواده Gymnonereinae ۲۱ جنس و در زیر خانواده Nereidinae ۲۳ جنس وجود دارد که معروفترین جنس ها را می توان *Nereis* ، *Perinereis* و *platynereis* را نام برد . بر اساس بررسی های دقیق تر که با کمک لوپ نیکون با بزرگنمایی ۴ و ۱۰ و نیز میکروسکوپ نیکون با شئی ۱۰ و ۲۰ میکروسکوپ انجام پذیرفت میتوان اظهار نمود که نمونه های برداشت شده از منطقه کشندی بندرعباس از جنس *Perinereis* می باشند ، از جمله خصوصیات این جنس می توان به موارد زیر اشاره نمود :

دو جفت چشم ، یک جفت آنتن ، یک جفت پالپ ، ۴ جفت شاخک حسی پر مانند ؛ حلق با دندانهای حلقی مخروطی ( هرمی شکل ) روی حلقه ماگزیلاری یا هر دو حلقه ، نخستین جفت پانما ( شبه پا ) یک شاخه بوده ، سایر پانماها دو شاخه اند . پانماهای پشتی با برآمدگیهای نخ مانند در محل اتصال بندهای بدن ، پانماهای شکمی با برآمدگیهای نخ مانند هم در محل اتصال بندها و نیز برآمدگیهای پر مانند قلابی شکل در محل های روی هم قرار گرفتن بندهای بدن .

بر اساس بررسی های Hutchings و همکاران ( ۱۹۹۱ ) ۵۶ گونه از این جنس شناسایی شده که با گونه هایی که اخیراً شناخته شده اند تعداد گونه های این جنس به ۶۲ گونه رسیده است . مهمترین رده بندهایی که بر روی این جنس انجام شده توسط Hutchings و همکاران ( ۱۹۹۱ ) ؛ Wilson (۱۹۹۳) و Wilson & Glasby (۱۹۹۳) و Bakken, T. & Wilson, R. S (۲۰۰۵) بوده

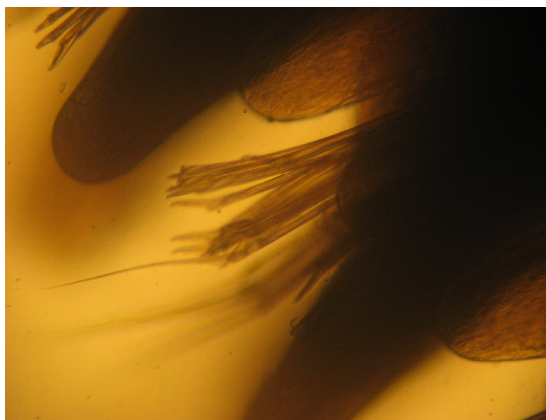
است. مطالعه بر روی دندانهای حلقی که بر روی حلق قابل واژگون (everted proboscis) وجود دارد و نیز شکل مژک (Seta)، بیانگر آن است که نمونه های بدست آمده از گونه *Perinereis nuntia* می باشد. تصویر شماره ۱-۴ و ۲-۴ دو عکس از نمونه ذکر شده که از منطقه کشندی بندرعباس برداشت شده اند را نشان می دهد. شکل شماره ۳-۴ و ۴-۴ نمونه مژک (Seta) در نمونه مذکور را نشان می دهند.



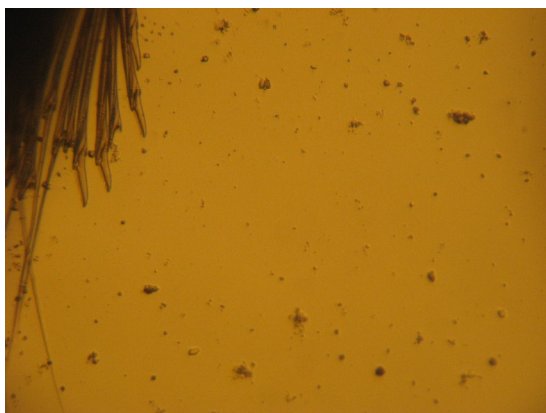
شکل ۱-۴: تصویر جزئیات ناحیه سر کرم برداشت شده منطقه کشندی بندرعباس



شکل ۲-۴: نمونه کرم پرتار منطقه کشندی بندرعباس



شکل ۴-۳ : نمونه مژک مرکب در نمونه بدست آمده از منطقه کشندی بندرعباس



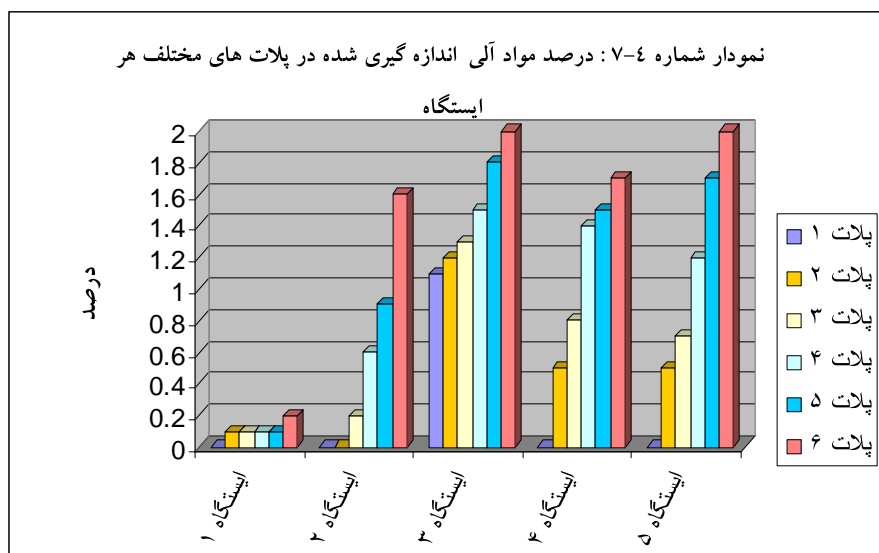
شکل ۴-۴ : نمونه مژک با بزرگنمایی ۲۰ در نمونه های منطقه کشندی بندرعباس

#### ۳-۴ : وضعیت مواد آلی در ایستگاههای مختلف

بر اساس آزمایشات خاکشناسی انجام شده در آزمایشگاه مکانیک خاک اداره کشاورزی استان هرمزگان بر روی بافت خاک و نیز تعیین درصد مواد آلی ( جدول ۴-۵ ) نمودار ۴-۷ که مربوط به درصد مواد آلی در پلات های مختلف ایستگاهها می باشد به دست آمد .

جدول ۴-۵: درصد مواد آلی (کربن آلی) اندازه گیری شده در پلات های مختلف هر ایستگاه

شماره پلات	۱	۲	۳	۴	۵	۶
شماره ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	۰	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۲
۲	۰	۰	۰/۲	۰/۶	۰/۹	۱/۶۰
۳	۱/۱	۱/۲۰	۱/۳۰	۱/۵۰	۱/۸۰	۲
۴	۰	۰/۵	۰/۸	۱/۴۰	۱/۵۰	۱/۷۰
۵	۰	۰/۵	۰/۷	۱/۲۰	۱/۷۰	۲



تجزیه و تحلیل آماری انجام شده بر روی رابطه همبستگی بین میزان مواد آلی در هر یک از پلات های نمونه برداری با نوع بافت بستر بیانگر آن است که ، بین میزان مواد آلی و نوع بستر در پلات های مختلف اختلاف معنی داری وجود دارد ( $P < 0/05$ )

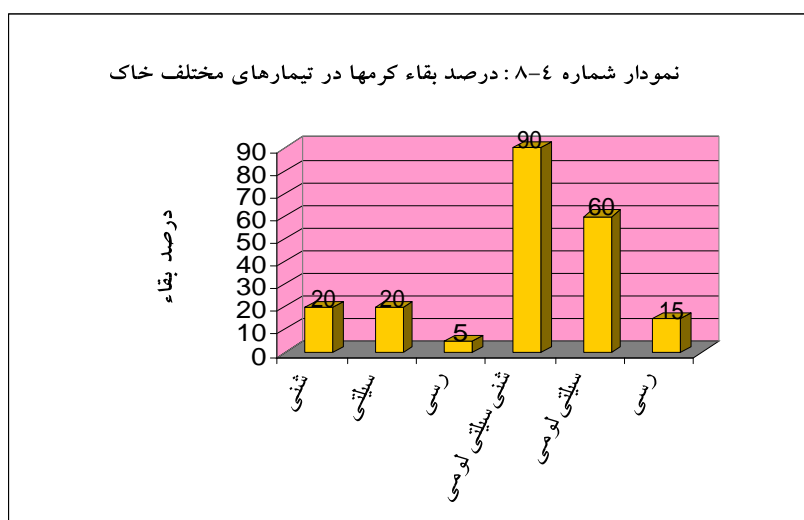
#### ۴-۴: جنس بستر مناسب رشد کرم

در هر یک از ایستگاهها ، همچنین بر اساس مشاهدات میدانی شش نوع تیمار بافت خاک جهت بررسی میزان بقاء کرمهای نمونه برداری شده از منطقه کشندی بندرعباس به مدت ۳۰ روز در نظر گرفته شد ، که نتایج آزمایش در جدول ۴-۶ خلاصه شده است .

جدول ۴-۶ : انواع تیمارهای خاک استفاده شده جهت نمونه های کرم پرتار

شماره تیمار	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	متوسط اندازه ذرات ( میلی متر )	نوع بافت خاک	تعداد نمونه کرم در تیمار	میزان بقاء (%)	میزان تلفات (%)
۱	۱۰۰	-	-	۰/۰۵	شنی	۲۰	۲۰	۸۰
۲	-	۱۰۰	-	۰/۰۰۲	سیلتی	۲۰	۲۰	۸۰
۳	-	-	۱۰۰	کمتر از ۰/۰۰۲	رسی	۲۰	۵	۹۵
۴	۵۰	۲۵	۲۵	-	شنی سیلتی لومی	۲۰	۹۰	۱۰
۵	۲۵	۵۰	۲۵	-	سیلتی لومی	۲۰	۶۰	۴۰
۶	۲۵	۲۵	۵۰	-	رسی	۲۰	۱۵	۸۵

نمودار ۴-۸ میزان بقاء در تیمارهای مختلف خاک را نشان می دهد :



تجزیه و تحلیل آماری انجام شده بر روی رابطه همبستگی بین میزان مواد آلی در هر یک از پلات های نمونه برداری با نوع بافت بستر بیانگر آن است که ، بین میزان مواد آلی و نوع بستر در پلات های مختلف اختلاف معنی داری وجود دارد ( $P < 0/05$ ) ؛ همچنین آزمایش انجام شده بر روی کرمها از نظر تاثیر نوع بستر بر میزان بقاء کرمها نیز نشان داد ، بهترین نوع بافت خاک ، بافت خاکی است که بین ۵۰ درصد ماسه ( شن ) ، ۲۵ درصد سیلت و ۲۵ درصد رس و یا بعبارت دیگر بافت خاک شنی سیلتی لومی ( شنی گلی ) داشته باشد ، تجزیه و تحلیل آماری انجام شده اختلاف معنی داری بین بافت خاک و میزان بقاء کرمها را نشان میدهد ، همچنین در سطح ۵% ضریب همبستگی پیرسون معنی دار

بودن این رابطه را تایید می نماید ( $P < 0/05$ ) ( خلاصه جدول تجزیه و تحلیل آماری در پیوست شماره ۱ و ۲ آورده شده است ).

#### ۵-۴ : نوع تغذیه مناسب کرم

بعد از تعیین جنس خاک مناسب رشد کرم ، یعنی بافت خاک شنی گلی ، با استفاده از جنس بستر مزبور انواع تیمارهای تغذیه ای بر روی رشد و بقاء کرمها مورد آزمایش قرار گرفت . در این آزمایش نیز سه نوع تیمار تغذیه ای شامل غذای کنسانتره مخصوص پست لارو میگو ، جلبک قرمز گراسیلاریا و جلبک سبز اینترمورفا هر یک با سه تکرار به مدت ۶۰ روز بر روی کرمهای پرتار مورد نظر بررسی که خلاصه نتایج به شرح جدول ۷-۴ می باشد .

جدول ۷-۴ : انواع تیمارهای تغذیه ای آزمایش شده بر روی نمونه کرمهای پرتار بر روی بستر شنی گلی

نوع تیمار تغذیه ای	میانگین وزن انفرادی ابتدایی کرمها (mg)	میانگین وزن انفرادی نهایی کرمها (mg)	میانگین درصد بقاء	نرخ رشد ویژه (SGR%)
غذای کنسانتره پست لارو	۲۵۰	۳۲۰	۵۳/۳	۰/۴۲
جلبک گراسیلاریا	۲۴۸	۳۹۰	۷۶/۶	۰/۷۷
جلبک اینترمورفا	۲۵۱	۴۲۰	۹۳/۳	۰/۸۷

نتیجه بررسی نوع غذای مناسب کرمها نیز بیانگر آن است که بین تیمارها از نظر آماری اختلاف معنی داری وجود دارد ( $P < 0/05$ ) و بیشترین میزان بقاء (۹۳/۳%) و میانگین وزنی (۰/۸۷) گرم ( نیز مربوط به تیماری است که با جلبک اینترمورفا تغذیه شده اند . و تیمار مزبور نیز با دو تیمار دیگر اختلاف معنی دار داشته است ( $P < 0/05$ ) . همچنین تیمار مزبور نرخ رشد ویژه (SGR) بهتری را در مقایسه با تیمارهای دیگر تغذیه ای از خود نشان دادند . ( خلاصه جدول تجزیه و تحلیل آماری در پیوست شماره ۳ آورده شده است )

#### ۶-۴ : تاثیر تیمارهای مختلف تغذیه ای در رسیدگی جنسی میگوی سفید هندی

جهت بررسی نقش انواع تیمارهای تغذیه ای بر روی رسیدگی جنسی میگوهای سفید هندی پرورشی ، بعد از تیمار بندی میگوها وزن ابتدایی آنها اندازه گیری و بعد از اتمام آزمایش یعنی ۶۰ روز وزن نهایی میگوها ، همچنین کلیه پارمترهایی که در بخش مواد و روشها بیان گردید ، اندازه گیری و محاسبه شدند که خلاصه نتایج بدست آمده در جدول ۴-۸ و ۴-۹ آورده شده است .

جدول ۴-۸ : میانگین وزن ابتدایی و وزن نهایی در هر تیمار آزمایشی

شماره تیمار	وزن ابتدایی میگوها ( گرم )		وزن نهایی میگوها ( گرم )	
	ماده	نر	ماده	نر
تیمار ۱ ( M1 )	۲۵/۵۰	۱۸/۱۴	۳۷/۹۸	۲۷/۱۴
تیمار ۲ ( M2 )	۲۵/۴۱	۱۸/۲۰	۳۹/۱۴	۲۹
تیمار ۳ ( M3 )	۲۵/۵۲	۱۸/۱۵	۳۹/۲۵	۲۹/۸۵
تیمار ۴ ( M4 )	۲۵/۵۰	۱۸/۱۲	۴۴/۲۲	۳۳/۴۲

جدول ۴-۹ : خلاصه داده های بدست آمده از مطالعه تیمارهای مختلف تغذیه ایی

پارامترها	تیمار ۱ ( M1 )	تیمار ۲ ( M2 )	تیمار ۳ ( M3 )	تیمار ۴ ( M4 )
متوسط وزن ابتدایی ( گرم )	$\pm 3/68$ ۲۱/۸۲	$\pm 3/61$ ۲۱/۸۱	$\pm 3/68$ ۲۱/۸۴	$\pm 3/69$ ۲۱/۸۱
متوسط وزن نهایی ( گرم )	$\pm 5/42^b$ ۳۲/۵۶	$\pm 5/07^b$ ۳۴/۰۷	$\pm 4/7^b$ ۳۴/۵۵	$\pm 5/4^a$ ۳۸/۸۲
FCR	۴/۰۵ <sup>n.s</sup>	۳/۶۵ <sup>b</sup>	۳/۵۵ <sup>b</sup>	۲/۸۵ <sup>a</sup>
FCE ( % )	۲۴/۷ <sup>n.s</sup>	۲۷/۴ <sup>b</sup>	۲۸/۲ <sup>b</sup>	۳۵/۱ <sup>a</sup>
BSG ( % )	۴۹/۲۲ <sup>n.s</sup>	۵۶/۲۱ <sup>b</sup>	۵۸/۲۰ <sup>b</sup>	۷۷/۹۹ <sup>a</sup>
SGR ( % )	۰/۶۷ <sup>n.s</sup>	۰/۷۵ <sup>b</sup>	۰/۷۷ <sup>b</sup>	۰/۹۷ <sup>a</sup>
DGR ( mg/day/indivi )	۱۷۹ <sup>n.s</sup>	۲۰۴/۳ <sup>b</sup>	۲۱۱/۸ <sup>b</sup>	۲۸۳/۵ <sup>a</sup>
نرخ بلوغ	۳/۱۶	۶/۱۶	۶/۱۶	۸/۱۶
میانگین تعداد تخم در هر مولد ( عدد )	۶۲۰۰۰ <sup>n.s</sup>	۷۵۰۰۰ <sup>b</sup>	۸۲۰۰۰ <sup>b</sup>	۱۰۰۰۰۰ <sup>a</sup>
میانگین درصد هچ تخم	۵۰ <sup>n.s</sup>	۷۲ <sup>b</sup>	۷۵ <sup>b</sup>	۹۰ <sup>a</sup>



در جدول بالا جهت محاسبه FCR میزان غذای مصرفی بر میزان افزایش وزن تقسیم گردید ، جهت تعیین FCE میزان افزایش وزن بر میزان غذای مصرفی تقسیم و چون بر حسب درصد بیان می گردد حاصل تقسیم در ۱۰۰ ضرب خواهد شد . جهت محاسبه رشد ویژه بدن ( Body Specific Growth ) یا ( BSG % ) از فرمول زیر استفاده گردید :

$$BSG(\%) = \frac{Wf(mg) - Wi(mg)}{Wi(mg)} \times 100$$

در این فرمول Wf وزن نهایی میگو بر حسب میلی

گرم ، Wi وزن ابتدایی میگو بر حسب میلی گرم می باشد .

جهت محاسبه نرخ رشد ویژه ( Specific Growth Rate ) یا ( SGR % ) از فرمول زیر استفاده گردید :

$$SGR(\%) = \frac{LnFBW - LnIBW}{D} \times 100$$

در این فرمول FBW وزن نهایی بدن میگو بوده که

لگاریتم طبیعی آن محاسبه خواهد شد ، IBW وزن ابتدایی میگو که این مورد نیز لگاریتم طبیعی آن محاسبه می گردد و D تعداد روزهای مورد آزمایش بوده که در این مطالعه ۶۰ روز یعنی دو ماه بوده است .

جهت تعیین نرخ رشد روزانه ( Daily Growth Rate ) یا ( DGR ) از فرمول زیر استفاده شد :

$$DGR(mg / day / individual) = \frac{Aver.Wf(mg) - Aver.Wi(mg)}{D}$$

در این فرمول Aver.Wf متوسط

وزن نهایی میگوها بر حسب میلی گرم ، Aver Wi متوسط وزن ابتدایی میگوها بر حسب میلی گرم و D تعداد روزهای مورد آزمایش می باشد .

داده های بدست آمده جهت رشد و مراحل رسیدگی جنسی میگوهای سفید هندی در انواع مختلف جیره های استفاده شده بیانگر آن است که وزن بدن در همه تیمارها افزایش یافته ، و اختلاف معنی داری بین تیمارها وجود دارد (  $P < 0/05$  ) . در این آزمایش بیشترین افزایش وزن در تیماری که با کرمهای پرتار تغذیه شده بودند مشاهده و اندازه گیری گردید ؛ این نمونه ها همچنین میزان بالاتری از BSG (  $77/99\%$  ) و SGR (  $0/97\%$  ) و میزان کمتری از FCR (  $2/85$  ) را نشان داده ، که این امر نشاندهنده جذب بهتر غذا درون بافت بدن و رشد سریعتر در بیومس در مقایسه با دیگر تیمارهای تغذیه ای بوده است . تیمارهای تغذیه ای دوم ( تغذیه با اسکوئید ) و سوم ( تغذیه با نرم تن ملوک ) بعد از تیمار چهارم ( تغذیه با کرم پرتار ) رشد بهتری را نشان دادند . بین تیمارهای دوم و سوم از نظر آماری اختلاف معنی داری از نظر رشد وجود نداشت (  $P > 0/05$  ) . میگوهای تغذیه شده با غذای کنسانتره مخصوص مولدین رشد آرامتری را در مقایسه با سه تیمار دیگر از خود نشان دادند . تیمار چهارم همچنین کارایی تولید مثلی بهتری را نشان داده و بالاترین میزان رشد ، هم آوری و نیز درصد هچ تخم را در بین همه گروههای آزمایشی داشته است (  $P < 0/05$  ) . در این گروه نخستین علائم بلوغ ۲۰ روز بعد از تخلیه پایه چشمی مشاهده ، و حتی در تعدادی از نمونه ها گنادهای رسیده مشاهده گردیدند . ( خلاصه جدول تجزیه و تحلیل آماری در پیوست شماره ۴ آورده شده است )

شکل شماره ۴-۵ نمونه یک میگوی سفید هندی قطع پایه چشمی شده مرحله چهار را نشان می دهد .



شکل ۴-۵: نمونه میگوی سفید هندی مرحله چهار قطع پایه چشمی شده

## فصل پنجم

- بحث
- نتیجه گیری
- پیشنهادات

## **بخش اول بحث :**

کرمهای پرتار فون کفزی غالب محیط های دریایی هستند ، و در بیشتر زیستگاهها از خوریات و آبهای ساحلی تا دریا های آزاد و لاگونهای با شوری بالا یافت می شوند . بیشتر گونه ها در امتداد مناطق کشندی بویژه سواحل شنی گلی یافت می شوند ، بعضی از کرمهای پرتار از نظر اقتصادی دارای اهمیت بوده ، چون ماهیان مهم اقتصادی هم در مرحله لاروی و نیز بلوغ از کرمهای پرتار بخصوص خانواده نرئیدیده به عنوان غذا استفاده می نمایند ؛ علاوه بر این به عنوان طعمه جهت صید ورزشی نیز استفاده می کردند ، در بعضی از کشورهای جنوب شرق آسیا غذای لذیذی جهت انسانها محسوب می شوند ( Wu. et al 1985 ) . چون کرمهای پرتار غذای اصلی بسیاری از ماهیان تجاری هستند لذا داشتن اطلاعات بر روی بیولوژی ، اکولوژی و پراکنش آنها جهت بهره برداری و نیز تکثیر و پرورش ضروری است ( Natividad & Palpal-Latoc 1986 ) .

مطالعه انجام شده نشان داد از سمت غرب ساحل بندرعباس به سمت شرق میزان پراکنش کرمها بیشتر شده ، و این مسئله بر اساس بررسی های صورت پذیرفته بر روی نوع بافت خاک و زیستگاه تغذیه ای ، تحت تاثیر دو عامل خواهد بود ، اولاً جنس بستر از سمت غرب به شرق ساختاری شنی گلی یافته که با توجه به این که کرمهای مزبور جزء گروه کرمهای پرتار *Errantia* هستند ، الزاماً دالانهایی را درون بستر حفر می کنند ، و در بسترهای شنی کامل و نیز رسی کامل احتمال ساخته شدن دالانها به حداقل می رسد. چون در بسترهای شنی کامل در اثر حرکات و امواج آب دریا دالانها به سادگی تخریب می شوند و در بسترهای رسی کامل احتمال نقب زدن جهت کرمها به سختی امکان پذیر می باشد . ثانیاً آزمایش نمونه های خاک ایستگاهها مختلف از نظر میزان مواد آلی بیانگر آن است که میزان مواد آلی ( درصد کربن آلی ) از ۰/۵ تا ۲ درصد در ایستگاههای مختلف متغیر بوده ، و در ایستگاههایی که میزان مواد آلی از ۱/۵۰ درصد بیشتر باشد زمینه حضور کرمهای پرتار نیز بالاتر خواهد بود ؛ چنین شرایطی در ایستگاههای ۳ و ۵ به مراتب بیشتر ، لذا کرمهای جنس *Perinereis* در این دو ایستگاه بیشتر مورد نمونه برداری قرار گرفتند ( Meksumpun, C. 1999 ) . این بدان معنی است که کرمهای ذکر شده بخشی از مواد آلی مورد نیاز خود را از طریق بستر به هنگام نقب زدن تامین خواهند نمود ؛ و زمینه وجود مواد آلی در بسترهای شنی گلی به مراتب بیشتر از سایر بسترها با جنس های دیگر خاک می باشد . بنابراین تغییر جنس بستر از سمت غرب به شرق ، از شنی کامل به طرف شنی گلی خود گویا این مسئله است که ، میزان پراکنش از غرب به شرق افزایش یابد . آزمایش کرمها بر روی تیمارهای مختلف خاک نیز این مسئله را ثابت نمود که حیات و بقا کرمها به نوع بستر وابسته می باشد ( Dales 1962 , Olive et al 1991, Olive,P. 2004 ) . همچنین آزمایش انجام شده بوسیله محققین دیگر نشان داد ، میزان رشد کرمها بر روی بسترهای شنی گلی بیشتر است ( Bridges et al. 1996 ) . آزمایشات انجام شده در خصوص ترکیب انواع اسیدهای چرب در بدن کرمهایی که در بسترهای مختلف زیست نموده اند ، نشان داده است کرمهای پرتاری که

بر روی بسترهای گلی پرورش یافته اند ، نسبت آراشیدونیک اسید ( AA ) ، ایگوزاپنتانونیک اسید ( EPA ) و دگوزاپنتانونیک اسید ( DHA ) به صورت نسبت ۱ : ۵/۵ : ۵/۸ بوده ، در حالی که در کرمهای پرتار پرورش داده شده بر روی بستر شنی گلی به صورت نسبت ۱ : ۷ : ۱۲ می باشد ( Meunpol & Konig 2005 ) . این مسئله خود بیانگر کیفیت مطلوب تر کرمهای مذکور جهت سایر استفاده های مختلف در امور آبی پروری است .

در خصوص پراکنش فصلی کرمهای مزبور نیز می توان اذعان نمود ، احتمالاً اواخر فصل زمستان یا ابتدای بهار فصل تولید مثل این کرمهای در نوار ساحلی شهرستان بندرعباس می باشد ، البته این امر با توجه به اینکه جمعیت کرمها در ایستگاههای نمونه برداری بعد از فصل مزبور رو به افزایش گذاشته ، همچنین تعداد کرمهای ریز بیشتری نیز در نمونه ها وجود داشتند ، تا حدودی این احتمال را تایید می نماید ؛ هر چند می بایستی مطالعات دامنه دار بیشتری در این مورد خصوصاً به هنگام ماه شب چهارده و یا ماه شب اول و نیز به مدت چند سال انجام شده ، تا بتوان تایید دقیقی در این زمینه باشد ؛ بر اساس مطالعات انجام شده توسط محققین مختلف که در فصل دوم به آن اشاره گردید کرمهای پرتار خانواده نرئیدیده تولید مثل اشان با حرکات ماه رابطه کامل دارد.

در زمینه تغذیه نرئیدیده ها مطالعات زیادی بوسیله Goerke ( ۱۹۷۱ ، ۱۹۶۶ ) ، Jumars و Fauchald ( ۱۹۷۹ ) ، Rouse و Fauchald ( ۱۹۹۷ ) انجام شده و نشان داده اند، عمدتاً نرئیدیده ها همه چیز خوار بوده ، اما بعضی از جنس ها از جمله Nereis و Perinereis تغذیه واقعی اشان شامل جلبک ها و دیاتومه ها می باشد ؛ در زمینه نوع دیاتومه نیز تحقیقات انجام شده توسط Phookung و همکاران ( ۲۰۰۵ ) نشان داده است که کرمهای پرتار جنس Perinereis دیاتومه جنس Amphora را بخوبی جلبک های سبز اینترمورفا تغذیه می نمایند . این مسئله با توجه به نتایج بدست آمده از آزمایش انواع تیمارهای تغذیه ایی در این مطالعه کاملاً مطابقت دارد ، به گونه ایی که بیشترین میزان رشد و بقاء مربوط به تیمارهای تغذیه ای با جلبک های گراسیلاریا و اینترمورفا بوده ، و حتی در جلبک اخیرالذکر میزان بقای ۹۳/۳ % از نظر آماری اختلاف معنی داری با تیمارهای دیگر داشته است (  $P < 0.05$  ) . یکی از مشکلات اصلی در این مطالعه اندازه های متفاوت کرمها بود ، که این امر در بیشتر مطالعات انجام شده توسط محققین دیگر نیز ذکر شده است ( Nielsen et al 1995 ، Fidalgo e Costa & et al. 2000 ) . با این وجود SGR بدست آمده در این مطالعه بالاتر از SGR است که بوسیله محققین اخیرالذکر گزارش شده است ، علت این اختلاف را به دو چیز می توان ارتباط داد (۱) نوع گونه و جنس مربوطه (۲) میزان تراکم کرم که عملاً تعداد کمتر بوده است ( ۲۰ عدد در مقابل ۵۰ عدد ) .

همانطور که در بالا اشاره گردید از جمله موارد استفاده از کرمهای پرتار ، نقش آنها در مولد سازی و یا بلوغ جنسی بعضی از آبزیان اقتصادی و از آن جمله میگو خواهد بود ؛ در خصوص میگوهای خانواده پنائیده و از آن جمله میگوی سفید هندی ( *Fenneropenaeus indicus* ) که بیشترین گسترده ترین استفاده را بین خانواده پنائیده در صنعت آبی پروری استان هرمزگان دارا می باشد ، تغذیه یک فاکتور مهم در رشد و تولید مثل آنها ، بویژه نمونه هایی که در شرایط اسارت پرورش می

یابند ( میگوهای پرورشی ) به شمار می آید. بنابراین اطلاع داشتن از نیازهای تغذیه ای میگو جهت مدیریت موفق مولدین در هچریها ضروری است. نقش غذاهای زنده مانند اسکوئید، نرم تنان و یا کرمهای پرتار در تغذیه مولدین بعضی از گونه های میگو مانند منودون و یا وانامی در شرایط اسارت در کشورهای مختلف بوسیله محققین بررسی شده ( Chamberlain et al. 1981, Yong Seok, Kian et al. 2004, Bray, W.A. et al. 1992, Naessens et al. 1997, Poltana et al. 2006, Coman, G.J. 2006, Hu chao chun 2005 ) اما در کشور ما ایران کاری به این شکل جهت تعیین میزان تاثیر انواع غذاهای زنده و از آن جمله کرمهای پرتار بر روی مولد سازی میگوهای پرورشی بومی کشور انجام نشده است. امروزه بخوبی شناخته شده است، تغذیه مناسب و خوب میگوها باعث باروری بیشتر آنها می شود. لذا یک جیره شامل موادی که بتواند هدف آنها گناده باشد، اهمیت بیشتری در مدیریت مولدین خواهند داشت. این امر می تواند مدت دوره پرورش مولد را کاهش داده و هزینه های عملیاتی هچری را بکاهد.

اختلاف های قابل توجه در FCR در میگوهای سفید هندی در جیره های غذایی مختلف بیانگر آن است که تفاوت های اساسی در کارایی ترکیبات غذایی و نیز رشد میگو در تیمارهای مختلف غذایی وجود دارد. مشاهدات انجام شده نشاندهنده آن است که، مقادیر FCR با مراحل رشد میگو با یک جیره یکسان داده شده متغیر است؛ و بطور کلی در بالغین غذای مصرفی بطور نسبی بالاست، اما میزان استفاده از این غذا جهت ساختن بافت و بطور کلی رشد پایین تر است. بدیهی است میگوهای کوچک یک الگوی رشد سریع را با زمان از خود نشان داده، در حالی که اندازه های بزرگتر همین میگو ها نرخ رشد آرامتری را با همان جیره نشان می دهند ( Sarac et al. 1993 ). Cheo ( ۱۹۹۱ ) دریافت که در میگوی منودون رشد با اندازه و سن کاهش می یابد. Wyban و همکاران ( ۱۹۹۵ ) و Hu ( ۲۰۰۵ ) گزارش داده اند که نرخ رشد و تغذیه بطور مستقیم با درجه حرارت رابطه داشته، اما با اندازه در گونه وانامی نتیجه معکوس داشته است. بخوبی مشخص است که در مراحل جوانی ( قبل از بلوغ ) میگوها مواد مغذی را جذب نموده و کارایی بیشتری در مقایسه با افراد مسن تر داشته و این عامل FCR پایین تر آنها است. به وضوح بر اساس اطلاعات بدست آمده در این مطالعه مشخص است، جهت تعیین اقتصادی شدن یک جیره نیاز به در نظر گرفتن فاکتورهای زیادی شامل FCR، مرحله رشد و قیمت کل ترکیب جیره های روزانه خواهد بود. در مجموع نوع غذا، کارایی فیزیولوژیکی و استفاده از جیره همچنین بر روی FCR در میگو تاثیر دارند.

نرخ رشد میگوهای سفید هندی بالغ که با غذاهای تازه ( اسکوئید، نرم تن ملوک و کرم پرتار ) تغذیه شده اند بالاتر از میگوهای بود که با غذای مصنوعی تغذیه شده بودند. البته در غذاهای مصنوعی یا همان کنسانتره میزان رشد میگو بستگی به میزان پروتئینی داشته که در جیره لحاظ می گردد ( Coman, G.J. 2006 ). به عنوان مثال Sudaryono و همکاران ( ۱۹۹۵ ) خاطر نشان نمودند، زمانی که جونایل های میگوی منودون با جیره ای بر اساس لوبین و سویا تغذیه شوند بطور متوسط ۸۳/۵ میلی گرم در روز بزرگ خواهند شد. یک نرخ رشد بالاتر در جونایل های میگوهای پنائیده تغذیه شده با جیره مصنوعی که محتوی درصد بالاتری از پروتئین بودند ذکر شده است. بعلاوه Cruze-Suarez و همکاران ( ۱۹۹۲ ) نشان دادند که افزودن ۱۰ درصد آرد اسکوئید به جیره های

جونایل های منودون نرخ رشد را در میگو هایی که در استخر و تانک پرورش یافته اند بهبود خواهد بخشید . داده های بدست آمده در این مطالعه نشان دهنده آن است که بر خلاف میگوی منودون ، میگوی سفید هندی گوشت اسکونید را بطور ایده آل تغذیه نمی کند ، و میزان علاقه میگو ها جهت تغذیه از گوشت نرم تن ملوک به مراتب بیشتر است . این امر شاید بواسطه نوع بافت تشکیل دهنده گوشت در اسکونید و نرم تن ملوک باشد . اما درصد بالاتر رشد در دو تیمار ذکر شده احتمالاً به ترکیبات مواد مغذی تشکیل دهنده آنها باز خواهد گشت .

نرخ رشد بالاتر و FCR بدست آمده از گروه تیمار چهارم در این بررسی می تواند به کرمهای پرتار نسبت داده شود . کرمهای پرتار بخصوص خانواده نرئیده ارگانسیم های طبیعی هستند که بلوغ در میگو های پنائیده را بواسطه اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره ( HUFA ) که به فرایند رسیدگی گناد کمک می نماید پشتیبانی می کنند ( Middleditech et al. 1979, Harrison, K.E. 1990 ) . رشد بهتر انجام شده که بوسیله میگو های تغذیه شده با کرم پرتار بدست آمده ، احتمالاً بواسطه HUFA و مواد مغذی ضروری بوده که جهت ساخته شدن بافت بدن نیاز خواهند بود . جیره هایی که از نظر اسید های چرب ضروری فقیر باشند رشد میگو را به تعویق می اندازند ( Sarac et al 1993 , Merican & Shim 1996 ) .

همچنین این مسئله نیز نشان داده شده است ، تنها مقدار کل چربی نیست که بر روی میزان رشد تاثیر خواهد داشت ، بلکه منبعی که چربی از آن مشتق شده نیز بر روی رشد میگو تاثیر دارد ( Peidad – Pascual 1986 , Deering et al. 1997, Meunpol and Konig 2005 ) . در ماهی البته ممکن است با کاهش سطح پروتئین جیره اگر محتوای کالری در سطح بالایی از طریق چربی تامین گردد ، توفقی در رشد را موجب نگردد ( Watanabe 1982 ) اما این چنین مطالعاتی در میگو ها گزارش نشده است .

از دیدگاه تخم ریزی ، نخستین تخم ریزی ۲۰ روز بعد از قطع پایه چشمی در بیشتر نمونه های تغذیه شده با تیمار چهارم به وقوع پیوست ، علاوه بر این میزان تخم تولیدی و درصد هچ تخم ها نیز در میگو های تیمار مزبور بطور میانگین بیشتر از سایر تیمار ها بوده ، و این امر قطعاً بواسطه تامین HUFA از کرمهای پرتار به مولدین بوده که به وضوح در رشد گنادها نقش داشته اند ؛ و بدون داشتن یک بیوسنتز طبیعی این ترکیبات علیرغم این که از نظر فیزیولوژیکی مورد نیاز می باشند ، نمی تواند در اختیار موجود زنده ( میگو های مولد ) قرار گیرند و عملاً کرمهای پرتار این کار مهم را انجام خواهند داد ؛ و این نتایج با یافته ها و گزارشات سایر محققین منطبق است ( Chmberlain & Millamena et al. 1986 ؛ Harrison, K.E. 1990 ؛ Lawrence 1981 ) .

## **بخش دوم نتیجه گیری:**

با توجه به نتایج بدست آمده در این پروژه می توان نتیجه گرفت ، کرمهای پرتار در نوار کشندی شهرستان بندرعباس از خانواده نرئیدیده ، جنس *Perinereis* بوده و گونه *Perinereis nuntia* گونه غالب این منطقه می باشد . کرمهای مزبور از نظر وضعیت پراکنش بیشترین پراکنش را در بخش مرکزی ساحل بندرعباس ( ایستگاه ۳ ) به طرف شرق ( ایستگاههای ۴ و ۵ ) داشته و کمترین میزان پراکنش را در بخش غرب ( ایستگاههای ۱ و ۲ ) دارند . پراکنش این کرمها در نوار ساحلی به دو عامل کلی بستگی دارد که عبارتند از ، جنس بستر و نوع تغذیه ؛ از نظر جنس بستر مطالعات انجام شده نشان داد بیشترین میزان بقاء کرمها در بسترهایی است که بافت خاک آنها شنی گلی باشد . از دیدگاه نوع تغذیه نیز مطالعات دانشمندان مختلف بیانگر رژیم گیاهخواری این جنس از کرمهای پرتار در شرایط طبیعی است ، و آزمایشات انجام شده بر روی انواع تیمارهای تغذیه ای در این پروژه نیز این مسئله را تایید نمود ، بیشترین میزان بقاء و رشد در تیمار تغذیه ای که کرمها با جلبک سبز اینترمورفا تغذیه شده بودند مشاهده گردید.

مطالعات انجام بر روی میزان مواد آلی ( درصد کربن آلی ) در ایستگاههای مختلف نمونه برداری نشان داد ، هر چه میزان مواد آلی در بستر بیشتر ، احتمال حضور کرمهای پرتار نیز بالاتر می باشد ، خصوصاً در پلات هایی که میزان مواد آلی ۱/۵ درصد به بالا باشد ، تراکم بالاتری از کرمهای پرتار نیز حضور داشته اند .

پراکنش کرمهای مزبور همچنین نشان داد ، کرمهای با اندازه ریزتر بتدریج از فصل بهار رو به افزایش گذاشته و این احتمال را می توان داد ، که شاید فصل تولید مثل این کرمها در نوار ساحلی بندرعباس اواخر فصل زمستان یا ابتدای بهار باشد . هر چند باید مطالعه دامنه دار و چندین ساله به صورت ماهانه و در اعماق مختلف آب خصوصاً در زمان تربیع دوم ماه انجام ، تا بتوان زمان دقیق تکثیر این کرمها را تعیین نمود.

با توجه به نتایج بدست آمده در زمینه نوع بستر و تغذیه کرمهای پرتار مزبور می توان نتیجه گرفت، با پرورش کرمهای مذکور و استفاده از آنها در صنعت تکثیر و پرورش آبزیان و از آن جمله میگو می توان بخشی از نیازهای این صنعت را بخصوص در زمینه تامین مولد مرتفع نمود ؛ البته لازم به ذکر است جهت تکثیر کرمهای مزبور می بایستی مطالعات دقیق تری در مورد نحوه تولید مثل و شرایط تکثیر آنها در محیط مصنوعی بعمل آید ، که قطعاً انجام چنین کاری بررسی میدانی و آزمایشگاهی بیشتری را خواهد طلبید .

مطالعه انجام شده بر روی تاثیر کرم پرتار *Perinereis nuntia* بر روی رسیدگی جنسی میگوهای سفید هندی پرورشی نشان داد ، از چهار تیمار تغذیه ای مورد آزمایش ( غذای کنسانتره مخصوص مولدین ، گوشت نرم تن ملوک ، گوشت اسکونید و کرم پرتار ) بهترین میزان رشد ، هم آوری و درصد هچ به میگوهای که با کرم پرتار تغذیه شده بودند تعلق داشت ؛ و نشاندهنده آن است هر چه وزن مولد بیشتر و از تغذیه مناسب تر و در شرایط ایده آل تری نگهداری شوند ، قطعاً میزان تخم تولیدی و درصد هچ نیز بالاتر خواهد بود ، همچنین رسیدگی جنسی نیز تسریع می گردد . در میگوهای



مورد آزمایش در تیمار تغذیه شده با کرم پرتار تمام میگوهای ماده زودتر از تیمارهای دیگر به بلوغ رسیده ، و این عامل را می توان به کرمهای پرتار استفاده شده در تغذیه میگوها ارتباط داد ، چون مطالعات نشان داده است کرمهای پرتار علاوه بر اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره ( HUFA ) دارای چندین نوع هورمون پروستاگلندین بوده که بر اساس بررسی های انجام شده توسط Poltana و همکاران ( ۲۰۰۵ ) که بر روی گونه *Perinereis nuntia* کار نموده اند ، بیشترین میزان این پروستاگلندین ها ، PGF2 آلفا بوده که غلظت آن ۰/۶۶ نانو گرم بر گرم وزن تر این گونه از کرمهای پرتار می باشد . در تخمدان میگوها گیرنده های این هورمون وجود داشته ، لذا هورمون مزبور باعث تحریک رسیدگی تخمدان میگو می گردد . این امر موجب می گردد تا تکثیر کنندگان میگو خصوصاً میگوی سفید هندی بتوانند به جای استفاده از مولدین وحشی به سهولت از میگوهای پرورشی در کار تکثیر بهره گرفته ، و تخم و پست لارو با کیفیت را به بخش پرورش عرضه نمایند . این کار اولاً از صید ذخایر وحشی جلوگیری نموده و شاید از این طریق هزینه های تولید تخم را نیز کاهش دهد ، ثانیاً مولد در تمام فصل تکثیر با یک کیفیت در اختیار بخش تکثیر خواهد بود و ثالثاً با توجه وجود بیماری های مختلف در این صنعت به شرط رعایت نمودن کلیه موازین بهداشتی در نگهداری مولدین امکان انتقال بیماری به بخش تکثیر و پرورش نیز تا حدودی کاهش خواهد شد .

## **بخش سوم پیشنهادات :**

(۱) نظر به اینکه بعضی از پلی کت ها به دلیل استفاده ماهیان مهم اقتصادی در مرحله لاروی و نیز بلوغ از آنها و همچنین به عنوان طعمه جهت صید ورزشی از اهمیت بالایی برخوردار خواهند بود ؛ و نیز در نواحی از جنوب شرق آسیا خوراک لذیذی برای انسانها محسوب می گردند ( Wu. et al 1985 ) ، شایسته است جهت ارزیابی مناطق صیادی با دیدی عمیق تر به این گروه از بی مهره گان آبرزی توجه گردد .

(۲) پلی کت ها فراوانترین و متمایزترین گروه در تمام رسوبات دریایی از منطقه جزر ومدی تا مناطق عمیق دریایی هستند . حدود ۱۰۰۰۰ گونه از آنها در سرتاسر جهان شناسایی شده اند ( Rouse & Pleijel 2001 )، و تنوع زیادی از نظر ریخت شناسی ، تغذیه و تولید مثل از خود نشان می دهند ؛ همین امر آنها را با شرایط مختلف دریایی بویژه در شن و گل سازگار نموده است . این موجودات به تجزیه ، شکستن ، ترکیب شدن و تبدیل مواد آلی در بسترهای دریایی کمک نموده، تا چرخه بازیافت مواد مغذی انجام و این مواد مجدداً در ستون آب قرار گیرند ؛ لذا شایسته است در حفظ مناطق زیست آنها دقت لازم مبذول گردد .

(۳) پلی کت ها یک منبع با ارزش از اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره ( HUFA ) بوده لذا با تولید و تکثیر مصنوعی این موجودات می توان یک منبع زنده از اسیدهای چرب ضروری جهت سایر آبزیان را مهیا نمود .

(۴) با توجه وجود انواع آلاینده ها در محیط های دریایی و نیز وجود بعضی عوامل بیماریزا امکان استفاده کامل از ذخایر مولدین دریایی میگو جهت استفاده در صنعت تکثیر و پرورش تا حدود زیادی کاسته شده است ؛ لذا با کمک پرورش مصنوعی کرمهای پرتار می توان نسبت به بارور نمودن مولدین پرورشی میگو در شرایط اسارت اقدام و تقریباً همان کیفیت مناسب تولید پست لارو را از این طریق بدست آورد.

(۵) سالانه حجم زیادی از کرمهای پرتار در نوار ساحلی کشورهای مختلف به منظور طعمه جهت صید ورزشی ، غذا در بخش تکثیر آبزیان و یا مصرف انسان برداشت شده ، که عملاً با مدیریت نمودن سواحل و نیز تکثیر مصنوعی این کرمها می توان به پایداری جمعیت آنها و نیز حفظ محیط زیست دریایی کمک نمود.

(۶) در جنوب کشور در نوار ساحلی شهرستان بندرعباس انواع جلبک های دریایی قرمز و نیز سبز وجود دارد ، نظر به اینکه بر اساس آزمایش انجام شده در این پروژه کرمهای پرتار بقاء و رشد مناسبی با استفاده از جلبک ها ، خصوصاً جلبک های سبز مانند اینترمورفا داشتند ، لذا پیشنهاد می گردد کشت توام جلبک ها با کرمهای پرتار به عنوان یک روش پرورش کرمهای مزبور انجام گردد .

(۷) نظر به اینکه کرمهای پرتار جنس *Perinereis* علاوه بر جلبک های سبز و قرمز از دیاتومه های جنس *Amphora* بخوبی تغذیه می نمایند ، و دیاتومه ذکر شده بر اساس اعلام نظر کارشناسان بخش پلانکتون شناسی پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس در بندرعباس ، در آبهای ساحلی بندرعباس وجود داشته ، لذا شایسته است در زمینه خالص سازی و تکثیر این جنس و آزمایش نمودن آن بر روی کرم پرتار ذکر شده بررسی جامعی صورت پذیرد .

(۸) با توجه به اینکه پرورش کرمهای پرتار جنس *Perinereis* بر روی بسترهای شنی گلی باعث بقاء مناسب این کرمها گردید ، لذا پیشنهاد می گردد پرورش کرمهای مزبور در کانال های سیمانی ( بتونی

( با تعویض روزانه و کم آب ، با بافت خاک شنی گلی به عمق ۳۰ سانتی متر ، و تغذیه با جلبک سبز اینترمورفا صورت پذیرد ) چنین کاری در استرالیا جهت پرورش کرم پرتار جنس Nereis انجام شده و موفقیت آمیز نیز بوده است ، در خصوص این جنس فقط نوع تغذیه متفاوت می باشد ). شکل ۴-۱ تصویری از کانال های پرورش این کرمها و تصویر ۴-۲ تیوب های حفر شده در بستر کانال پرورشی جهت جنس Nereis در استرالیا را نشان میدهد .



شکل ۴-۷ : تیوب های ایجاد شده در بستر توسط کرمها



شکل ۴-۶ : کانال بتونی پرورش کرم پرتار

(۹) نظر به اینکه تولید مثل کرمهای پرتار مزبور تابع استراتژی Semelparous می باشد ، و بعد از ۲ یا ۳ سالگی به بلوغ خواهند رسید ، با توجه به مطالعات مختلف مبنی بر اینکه غیر از عوامل درونی و هورمونی ، عوامل خارجی مانند دوره نوری ( فتوپریود ) و نیز درجه حرارت در رسیدگی جنسی و بلوغ این کرمها نقش دارند ، پیشنهاد می گردد آزمایشات مختلفی با انواع تیمارهای نوری و حرارت بر روی کرمها انجام شده ، تا از این طریق بتوان باعث تسریع رسیدگی جنسی و بلوغ این کرمها گردید ) چنین کاری بر روی جنس Nereis توسط شرکت seabait لندن انجام شده ، و موفق شده اند رسیدگی جنسی و بلوغ در این کرمها را از ۲ و ۳ سالگی به یک سال برسانند ).

## منابع مورد استفاده :

### منابع فارسی :

- ۱) بررسی هیدرولوژیکی و هیدروبیولوژیکی خلیج فارس. ۱۳۸۳ . ، مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان
- ۲) پزند، ذ. همکاران . ۱۳۸۰ . بررسی برخی عوامل موثر در رشد کرم نرئیس به عنوان غذای زنده ماهی و میگو . اولین همایش علمی – پژوهشی علوم شیلاتی . دانشگاه آزاد لاهیجان
- ۳) ولوی و دانش. ۱۳۷۶ . بررسی اکولوژیکی و شناسایی گونه های پرتار منطقه بین جزر ومدی سواحل بوشهر

### منابع غیر فارسی :

- 4) Akesson, B. 1963. On the histological differentiation of the larvae of polychaete . Acta zoologica , Stockholm. 42:177-225
- 5) Bartolomaeus, T. 1995 . Structure and formation of uncini in *Pectinaria auricoma* ( Terebellida ): implications for annelid phylogeny and the position of the pogonophora . Zoomorphology . 115:161-177
- 6) Bartels-Hardege, H. D. and E. Zeeck. 1990. Reproductive behaviour of *Nereis diversicolor* (Annelida: Polychaeta). *Marine Biology* 106: 409-412.
- 7) Bakken, T. and R.S. Wilson. 2005. Phylogeny of nereidids (Polychaeta, Nereididae) with paragnaths. *Zool. Scripta* 34: 507–547.
- 8) Bertout, M. 1976. Spermatogenèse de *Nereis diversicolor* O.F. Müller (Annélide Polychète) I. Evolution du cytoplasme et élaboration de l'acrosome. *J. Microsc. Biol. Cell.* 25: 87–94
- 9) Bell, G. 1976. On breeding more than once. *Am. Nat.* 110: 57–77.
- 10) Boilly-Marer, Y. and B. Lassalle. 1978. Electrophysiological responses of heteronereids stimulated with sex pheromones (Annelida. Polychaeta). *J Exp Zool* 205:119
- 11) Bray, W.A. and A.L. Lawrence. 1992. Reproduction of *Penaeus* species in captivity, p.93-170. In A.W. Fast and A.J. Lester (eds.) *Marine Shrimp Culture: Principles and Practices* Vol. 23. Amsterdam, The Netherlands.
- 12) Bridges, T. S. and J. D. Farrar, E. V. Gamble and T. M. Dillon. 1996. Intraspecific density effects in *Nereis (Neanthes) arenaceodentata* Moore (Polychaeta: Nereidae). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 195: 221-235.

- 13) Cassai, C. and D. Prevedelli. 1998. Reproduction effort, fecundity and energy allocation in two species of the genus *Perinereis* (Polychaeta: Nereididae). *Invertebr. Reprod. Dev.* 34: 125–131.
- 14) Caspers, H. 1961. Beobachtungen über Lebensraum und Schwarmperiodizität des Palolowurmes *Eunice viridis*. *Int. Rev. Gesamten Hydrobiol.* 46: 175–183.
- 15) Chamberlain, G.W. and A. L. Lawrence. 1981. Maturation, reproduction and growth of *Penaeus vannamei* and *P. stylirostris* fed different diets. *Journal of the World Mariculture Society* 12(1), 209-224
- 16) Choe, S. 1991. Body increases during molt and molting cycle of black tiger shrimp *Penaeus monodon*. *Marine Biology* 9:31-37.
- 17) Christopher, J. and T. Wehe and D. Fiege. 2005. New species and New records of the *Perinereis nuntia* species group ( Nereididae : Polychaete ) from Taiwan and other Indo-West Pacific Shores. *Zoological studies* .45(4):553-577
- 18) Clark, R.B. and R.J.G. Ruston. 1963. The influence of brain extirpation on oogenesis in the polychaete *Nereis diversicolor*. *Gen. Comp. Endocrinol.* 3: 529–541.
- 19) Clark, R.B. 1962. The hormonal control of growth and reproduction in polychaetes and its evolutionary implications. *Mem. Soc. Endocrinol.* 12: 323–327.
- 20) Clark, R. B. 1961. The origin and formation of the Heteronereis. *Biological Reviews*, 36, 199–236.
- 21) Clark, R.B. and U. Scully. 1964. Hormonal control of growth in *Nereis diversicolor*. *Gen. Comp. Endocrinol.* 4: 82–90.
- 22) Coman, G.J. 2006. Effect of two maturation diet combinations on reproductive performance of domesticated *Penaeus monodon*. *Aquaculture* .Vol.263 .pp.75-83
- 23) Cruz-Suarez, L.E., D. Ricque and AQUACOP. 1992. Effect of squid meal on growth of *Penaeus monodon* juveniles in pond pens and tanks. *Aquaculture* 106:293-299.
- 24) Dales, R. P. 1962. The reproduction and larval development of *Nereis diversicolor* O. F. Müller. *Journal of the Marine Biology Association (UK)* 24: 321-360.
- 25) Deering, M.J. and D.R. Fielder and D.R. Hewitt. 1997. Growth and fatty acid composition of juvenile leader prawn, *Penaeus monodon* fed different lipid. *Aquaculture* 151:131-141.
- 26) Dhainaut, A. 1970. Oogenesis in polychaetes-ultrastructural differentiation and metabolism of nereid oocytes. *Fortschr Zool* 29:183-205

- 27)Durchon, M. 1971. La périodicité de la reproduction chez les néréidiens et ses problèmes. *Bulletin de la Société Zoologique de France* 96 (3): 283-300.
- 28)Durchon, M. 1948. Epitoquie expérimentale chez deux polychètes : *Perinereis cultrifera* et *Nereis irrorata*. C. R. Acad. Sci. Paris Ser. D, 227: 157–158.
- 29)Durchon, M. 1952. Recherches expérimentales sur deux aspects de la reproduction chez les Annélides Polychètes : l'épitoquie et la stolonisation. Ann. Sci. Nat. Zool. Biol. Anim. **14**: 119–206.
- 30)Emmerson, W.D. 1980. Induced maturation of prawn *Penaeus indicus*. Mar. Ecol. Prog. Ser., 2: 121-131.
- 31)Emmerson, W.D. and D.P. Hayes and M. Ngonyame. 1983. Growth and maturation of *Penaeus indicus* under blue and green light. S. Afr. J. Zool., 18: 71-75.
- 32)Fauchald, K. 1974. The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. *Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series*, 28, 1–188.
- 33)Fauchald, K. and P. A. Jumars. 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 17, 193–284.
- 34)Fauchald, K. and G. W. Rouse. 1997. Polychaete systematics: Past and present. Zool. Scr. 26:71-138
- 35)Fidalgo e Costa , P. 1999 . Reproduction and growth in captivity of the polychaete *Nereis diversicolor*( O. F. Müller, 1776), using two different kinds of sediment: Preliminary assays.
- 36)Fidalgo e Costa, P. and L. Narciso and L. Cancela da Fonseca. 2000. Growth, survival and fatty acid profile of *Nereis diversicolor* (O. F. Müller, 1776) fed on six different diets. *Bulletin of Marine Science* 67 (1): 337-343.
- 37)Fischer, A. 1974. A vitellogenin-like antigen in the coelomic fluid of maturing *Nereis virens* females. Naturwissenschaften 66 :3 16
- 38)Fischer, A. 1984 .Control of oocyte differentiation in nereids–facts and ideas . Fortschritte der Zoologie 29. New York: G. Fischer Verlag Stuttgart;.
- 39)Fong, P.P. and R.L. Garthwaite, 1993. Allozyme electrophoretic analysis of the *Hediste limnicola*–*H. diversicolor*–*H. japonica* species complex (Polychaeta: Nereididae). *Marine Biology (Berlin)* 118(3): 463–470.
- 40)Garwood, P. R. and P. J. W. Olive. 1981. The influence of environmental factors on the growth of oocytes in *Nereis diversicolor* (Annelida; Polychaeta). *Bulletin de la Société Zoologique de France* 106 (4): 399-402.

- 41)Glasby, C. J. 1993. Family revision and cladistic analysis of the Nereidoidea (Polychaeta: Phyllodocida). *Invertebrate Taxonomy*, 7, 1551–1573.
- 42)Goerke, H. 1966. Some methods for study of the biochemical constitution of marine invertebrates. *Oceanogr. mar. Biol.*, 5, 159-186.
- 43)Goerke, H. 1971. Die Ernährungsweise der Nereis-Arten (Polychaeta, Nereidae) der deutschen Kiisten. *Veroff Inst. Meeresforsch. Bremerh.*, 13, 1-50.
- 44)Goerke, H. 1984. Temperature dependence of swarming in North Sea Nereidae. *Fortschr. Zool.* 29: 39–44.
- 45)Golding, D.W. 1983. Brain body interactions in Nereis-reactivation of the cerebral neuro-endocrine system by experimental manipulation. *Int J Invertebr Rep Dev* 8:51-59
- 46)Gardiner, J. S . 1903 . In, *The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes*. Vol. 1, Report 21, edited by J. S . Gardiner, Cambridge University Press, Cambridge, 314-346
- 47)Harrison, K.E. 1990. The role of nutrition in maturation, reproduction and embryonic development of decapod crustaceans: a review. *Journal of Shellfish Research* 9 (9):1-18.
- 48)Hardege, J.D. and H.D. Bartels-Hardege and E. Zeeck. 1990. Induction of swarming in *Nereis succinea*. *Mar. Biol. (Berl.)*, 104: 291–295.
- 49)Hardege, J.D. and H.D. Bartels-Hardege and E. Zeeck. 1994. Environmental control of reproduction of *Perinereis nuntia* var. *brevicirrus*. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 74: 903–918.
- 50)Hardege, J.D. and M.G. Bentley and E. Zeeck. 1997. Spawning synchrony in *Arenicola marina*: evidence for sex pheromonal control. *Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 264: 1041–1047.
- 51)Harley, M. B. (1950). Occurrence of a filter feeding mechanism in the polychaete *Nereis diversicolor*. *Nature, Lond.* 165: 735
- 52)Harley, M. B. (1953). The feeding habits of *Nereis diversicolor* . *Br. J. Anim. Behav.* 1. 88
- 53)Hartman, O. 1954. Australian Nereidae, including descriptions of three new species and one genus, together with summaries of previous records and keys to species. *Transactions of the Royal Society of South Australia*, 77, 1–41.
- 54)Hartman, O. and K. Fauchald. 1971. Deep-water benthic Polychaetous Annelids off New England to Bermuda and other North Atlantic areas. Part II. Allan Hancock Monographs in Marine Biology, Los Angeles, 6: 1-327.
- 55)Hauenschild, C. 1960. Lunar periodicity. *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 25: 491–497



- 56)Hauenschild, C. 1950. Hemmender Einflu? der Proventikelregion auf Stolonisation und Oocyten-Entwicklung bei dem Polychaeten *Autolytus prolifera*. Z. Naturforsch. Sect. B Chem. Sci. 14: 87– 89.
- 57)Hauenschild, C. 1966. Der hormonelle Einflu? des Gehirns auf die sexuelle Entwicklung bei dem Polychaeten *Platynereis dumerilii*. Gen. Comp. Endocrinol. 6: 26–73.
- 58)Hessling, R and W. Westheide. 2002. CLSM analysis if development and structure of the central nervous system of *Enchytraeus crypticus* ("Oligochaeta," Enchytraeidae). *Zoomorphology* 119:37–47
- 59)Hoang,T. , Keenan, C.P. and Marsden , G.T. 2002 . Effect of light intensity on maturation and spawning of ablated female *Penaeus merguensis* . Aquaculture , Volume 209 , Pages 347-358
- 60)Hutchings, P.A and A. Reid and R.S. Wilson. 1991. *Perinereis nuntia* (Polychaeta, Nereididae) from Australia, with redescrptions of six additional species. Rec. Aust. Mus. 43: 241–274.
- 61)Hu, C. C. 2005. A comparative study on biochemical composition of main natural diets for broodstock *litopenaeus vannamei* . Journal of tropical ocean .10:22-27
- 62)Kubo, M. and N. Sawada. 1977. Electron microscope study on sperm differentiation in *Perinereis brevicirris* (Polychaeta). Cell Struct. Funct. 2: 135–144.
- 63)Lamarck, J.-B. d. 1802. La nouvelle classes des Annélides. Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris An X:Disc. d'ouverture, 27 Floréal (Reprinted in 1907 in Bulletin biologique de la France et de la Belgique 60:56).
- 64)Lewis, F.G. and A.W. Stoner. 1983. Distribution of Macrofauna within seagrass beds: an explanation for patterns of abundance. Bull. Mar. Sci. 33: 296-304.
- 65)Martin, P. 2001. On the origin of the Hirudinea and the demise of the Oligochaeta. Proc. Royal Soc. London Ser. B: Biol. Sci. 268:1089-1098.
- 66)McHugh, D. 1997. Molecular evidence that echiurans and pogonophorans are derived annelids. Proc. natn. Acad. Sci. U.S.A. 94:8006-8009.
- 67)Meksumpun, C. 1999 . Polychaete-sediment relations in Rayong, Thailand Environmental pollution (Environ. pollut.) ISSN 0269- 491 .vol.105 pp.447-456
- 68)Merican, Z.O. and K.F. Shim. 1996. Qualitative requirements of essential fatty acids for juvenile *Penaeus monodon*. Aquaculture 147:275-291.



- 69)Meunpol, O. and W.A. Konig . 2005 . Maturation diet based on fatty acid content for male *Penaeus monodon* (Fabricius) broodstock Aquaculture Research Volume 36 Issue 12 Page 12- 16
- 70)Millamena, O.M. and J.H. Primavera and R.A. Pudadera and R.V. Caballera. 1986. The effect of diet of the reproductive performance of pond-reared *Penaeus monodon* Fabricius broodstock, p. 593-596. In J.L. Maclean, L.B. Dizon and L.V. Hosilos (eds.) The First Asian Fisheries Forum. Manila, Philippines
- 71)Middleditch, B.S. and S.R. Missler, D.G. Ward, J.P. McVey, A. Brown and A.L. Lawrence. 1979. Maturation of penaeid shrimp: dietary fatty acids. Proceedings of the World Mariculture Society 10: 472-476.
- 72)Naessens, E. and P. Lavens, L. Gomez, C.L. Browdy, K. McGovern-Hopkins, A.W. Spencer, D. Kawashigashi and P. Sorgeloos. 1997. Maturation performance of *Penaeus vannamei* co-fed *Artemia* biomass preparations. Aquaculture 155:87-101.
- 73)Natividad, F. and V.S. Palpal-latoc. 1986. Guide to Philippine Flora and Fauna. Philippine Annelids, Natural Resources and Management Center, MNR and University of the Philippines, Vol. VI, pp. 356.
- 74)Newby, W. W. 1940. The embryology of the echiuroid worm . *Urechis caupo*. Mem. Am. phil. Soc. 16:1-219.
- 75)Nielsen, A. M. and N. T. Eriksen and J. J. L. Iversen and H. U. Riisg?rd. 1995. Feeding, growth and respiration in the polychaetes *Nereis diversicolor* (facultative filter-feeder) and *N. virens* (omnivorous) – a comparative study. *Marine Ecology. Progress Series* 125: 149-158.
- 76)Olive, P.J.W. and S. Clark and A. Lawrence. 1978. Global warming and seasonal reproduction: perception and transduction of environmental information. In: Hoshiyo M (ed) Advances in invertebrate reproduction, Vol 5. Elsevier Science Publishers (Biomedical Division), Amsterdam, p 265-270
- 77)Olive, P.J.W. and P.R. Garwood. 1981. Gametogenic cycle and population structure of *Nereis (Hediste) diversicolor* and *Nereis (Nereis) pelagica* from northeast England J Mar Biol Assoc UK 61:193-213
- 78)Olive, P. J. W. and S. Clark and A. Lawrence .1984. Environmental control of reproduction in Polychaeta. *Fortschritte der Zoologie*, 29, 17–38.
- 79)Olive P.J.W. and S. Rees and P. Cadman and G. Desrosiers and L. Fletcher. 1991. Interactions of environmental temperature with photoperiod in determining age specific reproductive effort in semelparous Polychaeta. J Therm Biol 22:489-497

- 80)Olive, P.J.W. 2004 .Polychaete aquaculture and polychaete science : a mutual synergism .Journal Hydrobiologia . 402:52-61
- 81)Orrhage, L. 1966. On the microanatomy of the cephalic nervous system of Nereidae (Polychaeta), with a preliminary discussion of some earlier theories on the segmentation of the polychaete brain. *Acta Zoologica (Copenhagen)* 74(2): 145–172.
- 82)Phookung ,E. and Powtongsook, S. and Piyatiratitivorakul, S. 2005. Enhancement of Carotenoid in Juvenile Polychaete *Perinereis* sp. Using the Supplyment of Diatom *Amphora delicatissima* in Culture Tank . Aquaculture , Volume 317 , Pages 275-283
- 83)Piedad-Pascual, F. 1986. Effect of supplemental lecithin and lipid sources on the growth and survival of *Penaeus monodon* juveniles. p615-618. In J.L. Maclean, L.B. Dizon and L.V. Hosillos (eds.) The First Asian Fisheries Forum. Manila, Philippines .
- 84)Poltana, P. and P.J.W. Olive & S. Wongprasert & K. Sriurairatana & J. Chavadej . 2005. Culture of polychaete *Perinereis cf. nuntia* and its development. In: Biothailand Proceedings, the International Conference on Shrimp Biotechnology: New Challenges through Thai Shrimp Industry. 4–5November 2005, Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology, National Science and Technology Development Agency, Ministry of Science and Technology, p 41.
- 85)Poltana, P. and T. Lerkitkul, G. Anantasomboon, W. Wannapapho, K. Wongprasert, P.J.W. Olive and B. Withyachumnarnkul . 2005 . Prostaglandins in the polychaete *Perinereis nuntia* and their receptors in the ovary of the black tiger shrimp *Penaeus monodon*. Department of Anatomy and Centex Shrimp Faculty of Science Mahidol University Bangkok .World aquaculture meeting .pp.36-41
- 86)Reish, D.J. 1954. The life history of the polychaetous annelid *Neanthes caudata* (delle Chiaje), including a summary of development in the family Nereidae. *Pacific Science* XI: 216–228.
- 87)Robertson, L. and B. Bray and T. Samocha and A.L. Lawrence. 1993. Reproduction of penaeid shrimp: an operations guide, p. 107-132. In J.P. McVey (ed.) CRC Handbook of Mariculture, Crustacean Aquaculture. 2nd edition. Vol. 1. Boca Raton.
- 88)Rouse, G. W. and K. Fauchald. 1995. Cladistics and polychaetes. *Zoologica Scripta*, 26, 139–204.
- 89)Rouse,G.W. and F. Pleijel. 2001 . Polychaetes .Oxford University Press. United State .345pp
- 90)Sarac, Z. and H. Thaggard and J. Saunders and M. Gravel and A. Neill and R.T. Cowan. 1993. Observations on the chemical composition of some commercial prawn feeds and associated growth responses in *Penaeus monodon*. Aquaculture 115:97-110.

- 91)Schreoder, P. C. and C.O. Hermans. 1975. Annelida: Polychaeta. Chapter 1, pp. 1 - 21 3 In A.C. Giese and J.S. Pearse (eds) Reproduction of Manne Invertebrates, Vol III Annelids and Echiurans. Academic Press, New York.
- 92)Sedgwick, A. 1898. A student's textbook of zoology. Swan Sonnenschein & Co. Ltd., London.
- 93)Siddall, M. E. and K. Jensen. 2001. Incorrect assessment of the information value of multistate characters. *Cladistics*, 19, 269–272.
- 94)Southward, A.J. and E.C. Southward. 1972. Observations on the role of dissolved organic compounds in the nutrition of benthic invertebrates. *Sarsia*, 50: 29-46.
- 95)Sudaryono, A. and M.J. Hoxey and S.G. Kailis and L.H. Evans. 1995. Investigation of alternative protein sources in practical diets for juvenile shrimp *Penaeus monodon*. *Aquaculture* 134:313-323.
- 96)Watanabe, T. 1982. Lipid nutrition in fish. *Comparative Biochemical and Physiology* 73B (1):3-15.
- 97)Wang, F. and Dong, S. , Huang, G. , Wu,L. , Tian, X. , Ma, S. 2003 . The effect of light color on the growth of Chinese shrimp *Fenneropenaeus chinensis* . *Aquaculture* , Volume 228 , Pages 351-360
- 98)Wang, L. 2004 . Effect of temperature and body weight on respire the user and excretion in *Perinereis aibuhitensis* .*Journal of Dalian Institute of Aquatic* .3:87-92
- 99)Wilson, R. S. 1993. Systematics of the *Perinereis nuntia* complex (Polychaeta: Nereididae) in South-eastern Australia. *Records of the Australian Museum*, 45, 241–252.
- 100)Wilson, R.S. and C.J. Glasby. 1993. A revision of the *Perinereis nuntia* species group (Polychaeta: Nerididae). *Rec. Aust. Mus.* 45: 253-277.
- 101)Woodin, S.A. 1974. Polychaete abundance patterns in a manne soft-sediment environment: the importance of biological interaction. *Ecol. Monog.* 44: 171 -187.
- 102)Wu, B. and R. Sun and D.J. Yang. 1985. The Nereidae (Polychaetous annelids) of the Chinese coast. Berlin: Springer-Verlag.
- 103)Wyban, J. and W.A. Walsh and D.M. Godin. 1995. Temperature effects on growth, feeding rate and feed conversion of the Pacific white shrimp (*Penaeus vannamei*). *Aquaculture* 138:267-279.
- 104)<http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/taxinfo>

- 105)Xin, L. and P.Yongxing and Y. Binlun . 2006 . Effect of exchange model of water on the growth of *Perinereis aibuhitensis* . Aquaculture . 6: 37-43
- 106)Yong Seok Kian , A. and S. Mustafa and Rahman, R.A. 2004 . Use of enriched live prey in promoting growth and maturation of Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*) NAGA, WorldFish Center Quarterly Vol. 27 No. 1 & 2 Jan-Jun
- 107)Zeeck, E. and J.D. Hardege and A. Willig and R. Krebber. 1996. Preparative separation of enantiomeric polychaete sex pheromones. Naturwissenschaften 79: 18
- 108)Zeeck, E. and J.D. Hardege and H. Bartels-Hardege and G. Wesselmann.1988. Sex pheromone in a marine polychaete: determination of the chemical structure. J Exp Zool 246:285-292
- 109)Zheng, Y. 2006.Indoor artificial seedling of *Perinereis aibuhitensis* . Aquatic Sciences . 8:12-17

پیوست ها

### پیوست شماره ( ۱ )

خلاصه تجزیه و تحلیل آماری همبستگی به روش پیرسون ( رابطه میزان مواد آلی با نوع جنس بستر)

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
organic matter rate	.65607	.633004	30
Soil type	3.0000	1.43839	30

Correlations			
		organic matter rate	Soil type
organic matter rate	Pearson Correlation	1	.422(*)
	Sig. (2-tailed)		.020
	N	30	30
Soil type	Pearson Correlation	.422(*)	1
	Sig. (2-tailed)	.020	
	N	30	30
* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).			

## پیوست شماره ( ۲ )

خلاصه تجزیه و تحلیل آماری همبستگی به روش پیرسون ( رابطه بین وجود کرم پرتار با نوع جنس بستر)

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
Worm exist	.9417	.60006	18
Substrat type	3.5000	1.75734	18

Correlations			
		Worm exist	Substrat type
Worm exist	Pearson Correlation	1	.489(*)
	Sig. (2-tailed)		.039
	N	18	18
Substrat type	Pearson Correlation	.489(*)	1
	Sig. (2-tailed)	.039	
	N	18	18
* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).			

### پیوست شماره ( ۳ )

خلاصه تجزیه و تحلیل آماری انواع جیره های غذایی بر روی کرم پرتار به روش آنالیز واریانس یک طرفه و مقایسه میانگین ها به روش حداقل تفاوت معنی دار و نیز دانکن

ANOVA Survival					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2422.222	2	1211.111	1453.333	.000
Within Groups	5.000	6	.833		
Total	2427.222	8			

### Post Hoc Tests

Multiple Comparisons Dependent Variable: Survival							
	(I) feeding type	(J) feeding type	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	1.00	2.00	-23.33333(*)	.74536	.000	-25.1572	-21.5095
		3.00	-40.00000(*)	.74536	.000	-41.8238	-38.1762
	2.00	1.00	23.33333(*)	.74536	.000	21.5095	25.1572
		3.00	-16.66667(*)	.74536	.000	-18.4905	-14.8428
	3.00	1.00	40.00000(*)	.74536	.000	38.1762	41.8238
		2.00	16.66667(*)	.74536	.000	14.8428	18.4905

\* The mean difference is significant at the .05 level.

### Homogeneous Subsets

Survival					
	feeding type	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Duncan(a)	1.00	3	53.3333		
	2.00	3		76.6667	
	3.00	3			93.3333
	Sig.		1.000	1.000	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.					

### پیوست شماره ( ۴ )

خلاصه تجزیه و تحلیل آماری انواع غذاها بر روی مولدین میگو به روش آنالیز واریانس یک طرفه و مقایسه میانگین های به روش حداقل تفاوت معنی دار و نیز دانکن

ANOVA maturation					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11549.667	3	3849.889	258.093	.000
Within Groups	119.333	8	14.917		
Total	11669.000	11			

### Post Hoc Tests

Multiple Comparisons Dependent Variable: maturation							
	(I) feeding type	(J) feeding type	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	1.00	2.00	-61.66667(*)	3.15348	.000	-68.9386	-54.3947
		3.00	-56.00000(*)	3.15348	.000	-63.2719	-48.7281
		4.00	-84.33333(*)	3.15348	.000	-91.6053	-77.0614
	2.00	1.00	61.66667(*)	3.15348	.000	54.3947	68.9386
		3.00	5.66667	3.15348	.110	-1.6053	12.9386
		4.00	-22.66667(*)	3.15348	.000	-29.9386	-15.3947
	3.00	1.00	56.00000(*)	3.15348	.000	48.7281	63.2719
		2.00	-5.66667	3.15348	.110	-12.9386	1.6053
		4.00	-28.33333(*)	3.15348	.000	-35.6053	-21.0614
	4.00	1.00	84.33333(*)	3.15348	.000	77.0614	91.6053
		2.00	22.66667(*)	3.15348	.000	15.3947	29.9386
		3.00	28.33333(*)	3.15348	.000	21.0614	35.6053

\* The mean difference is significant at the .05 level.



## Homogeneous Subsets

maturation					
	feeding type	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
<b>Duncan(a)</b>	<b>1.00</b>	3	8.0000		
	<b>3.00</b>	3		64.0000	
	<b>2.00</b>	3		69.6667	
	<b>4.00</b>	3			92.3333
	<b>Sig.</b>		1.000	.110	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.					

Study of distribution , growth and reproduction polychaetes nereidae in  
intertidal zone of Bandar Abbas and effect dominant species on white indian  
shrimp brood stocks (*Fenneropenaeus indicus* )

**Abstract:**

Distribution of polychaetes worms Nereidae in intertidal zone of Bandar Abbass indicated that distribution rate of worms from the west to east for the reason status of seabed type , habitat and feeding substrate used to worms increased . Also investigation description that last-mentioned worms are belong to Nereididae family , *Perinereis* genus and species of *Perinereis nuntia* . By viewpoint seabed soil types experiments implement indicated Nereididae worms have higher survival with sandy clay loam soil texture. Statistical analysis showed positive relation coefficient correlation of Pearson between substrate type to frequency of worms and too substrate type with soil organic matter value (  $P < 0/05$  ). By viewpoint feeding also experiments with different feed treatment indicated that Nereid worms is Omnivore but in natural condition more utilized algae substrate special *Enteromorpha* and survival rate had the worms last-mentioned in dietary treatments on this algae 93/3 % different significant with other treatments (  $P < 0/05$  ).

In this project pond-reared white Indian shrimp ( *Fenneropenaeus indicus* ) were used in four maturation and spawning trials lasting 60 days . one group of shrimps was fed a formulated pelleted special of broodstock diet only , a second group was fed squid meat diet ; a third group of shrimps with mollusca ( *Solen vagina* ) meat diet and fourth group was fed polychaete worms Nereidae family , collected in intertidal zone of BandarAbbass . Four types of dietary treatments ( M1 – M4 ) were given to separate batches that were run in three duplicate . Results of experiments demonstrate that more grew rate and maturation and spawning rate and we found that shrimps fed with polychaete worms have the best condition and then shrimps fed with solen . This is demonstrate furthermore environmental circumstance , endocrine hormone , types of feed important of maturation and spawning of shrimps and in polychaete worms used HUFA help to maturation ovarian in shrimp .

**Key word :** shrimp , maturation , broodstock , polychaete worms , nereididae

By: Alireza salarzadeh